S.1103.B 17

MEMORIE

DELL'

ISTITUTO NAZIONALE ITALIANO

CLASSI

DI SCIENZE MORALI; POLITICHE; ec.
DI LETTERATURA; BELLE ARTI; ec.

Tomo primo. Parte seconda

BOLOGNA. MDCCCXIII.

PE' FRATELLI MASI E COMP.
TIPOGRAFI DELL' ISTITUTO

MEMORIE

DELLE DUE CLASSI

DI MORALE, POLITICA ec.
E DI LETTERATURA E BELLE ARTI

VIAGGIO

Dal Mare Atlantico al Pacifico per la via del Nordovest fatto dal Capitano

LORENZO FERRER MALDONADO

L' ANNO MDLXXXVIII

Tradotto da un Manoscritto Spagnuolo inedito
della Biblioteca Ambrosiana di Milano

DA CARLO AMORETTI

---

ricevuto il dì 14 d'ottobre. 1809

Perlustrando, com' è dover mio, i Manoscritti della nostra Biblioteca, e quelli specialmente che versano su oggetti di scienze naturali, onde pubblicare, giusta il prescritto dal Fondatore della medesima, ciò che vi trovassi di nuovo e d' istruttivo, m' incontrai in un libretto scritto in idioma spagnuolo, che contiene delle importanti notizie intorno ad una navigazione fatta sul finire del sec. XVI.° dal mare atlantico al pacifico

pel nordovest: navigazione generalmente riputata impossibile.

Lo esaminai, e scorti avendo in esso i caratteri della genuinità, risolvei di trasportarlo in nostra lingua e pubblicarlo, aggiugnendovi, oltr' alcune brevi note, un Ragionamento *diretto a mostrare, col confronto de' ragguagli degli altri Navigatori, la veracità della* Relazione del Capitano Lorenzo Ferrer Maldonado.

L' accoglimento ch' ebbe il Viaggio di Pigafetta *(a) mi fa sperare che sia per essere aggradito questo mio nuovo lavoro analogo al precedente, sebbene per la mole del libro, e per l' esposizione delle cose, come per l' importanza della navigazione, sia lontano dal pareggiarlo.*

(a) Primo Viaggio intorno al Globo terracqueo, ossia Ragguaglio della navigazione fatta dal Caval. Antonio Pigafetta . . . tratto da un codice della Biblioteca Ambrosiana di Milano. Mil. Presso Galeazzi: in 4. fig. 1800.

RELAZIONE

Dello scoprimento dello stretto d' Anian fatto da me Capitano Lorenzo Ferrer Maldonado *nell' anno 1588, nella quale leggesi l' ordine della navigazione, la disposizione del luogo e 'l modo di fortificarlo. Vi si tratta pure de' vantaggi di questa navigazione, e de' danni che ne risultano dal non averla.*

I. Prima d' ogni cosa convien sapere quali vantaggi possono conseguirsi dalla navigazione dello stretto d'Anian al mar del Sud. Avendo io presa in considerazione la navigazione che sin ad ora si è fatta per andare alle Filippine, alla Cina, e al Giappone, e alle altre parti di quel mare, vedesi per mezzo dell'esatta Geografia, ed Icografia, che, navigando per lo stretto d'Anian, s' accorcia quasi per metà il cammino; il che ben si conosce in un globo, ovvero in una mappa la quale abbia il polo nel centro (*a*); ma non si vede a dovere in quelle Carte piane, nelle quali tanto grande e largo è il punto del nord quanto la linea equinoziale (*b*), per la qual cosa un

(*a*) Una Mappa di questa maniera ha disegnata l' Autore, e con punti ha indicata la strada che teneasi per andare dalla Spagna alle Filippine, e tiensi tuttavia, e quella che terrebbesi per lo stretto d'Anian. Vedasi la *Tavola III.*

(*b*) Cioè i meridiani sono tanto fra loro distanti presso al nord quanto sulla linea equinoziale.

viaggio non può comparire più breve dell' altro. E poichè ciò chiaramente vedesi, è inutile il qui lungamente trattarne; e basta il dire che passando per questo stretto s'abbrevia quasi d'una metà il cammino.

II. Oltre ciò ha de' vantaggi molto maggiori; e grandissimo è quello che, imbarcandosi una volta sola, si può dalla Spagna andare alle Filippine; il che non avviene nella strada che si tiene ora, perchè le persone devono mettere piè a terra nella Nuova-Spagna (*a*), e fare per terra cencinquanta leghe; il che è cagione che molti, colà mandati per presidio o per sostegno delle Colonie, si fermano nella Nuova-Spagna, o perchè incomodati dalla Navigazione, o perchè invitati dalle delizie di quel paese.

III. Un notabilissimo vantaggio n' avrà pure Sua Maestà facendo venire per mare tutti gli aromi delle Molucche, di tutto quell'Arcipelago, e delle altre parti; e potrà per mezzo di questo Stretto farsi unico signore di que' prodotti: onde, riponendoli ne' magazzini della città di Siviglia, potrà averne un guadagno annuo di cinque milioni, obbligando molte nazioni a venire in Ispagna per averli; e quindi apportarvi abbondantemente per cambio tutte le derrate necessarie a questi regni; e si cesserà così dal mandare fuor di paese tutto l' oro e l'argento che viene

---

(*a*) America, di cui ora alcuni Geografi chiamano *Colombia* la parte settentrionale in onore del primo scopritore, lasciando il nome d'America alla parte meridionale. Così chiamano *Polinessia* (Molteisole) le Isole del mar del Sud, dividendo per tal modo la Terra in sei Parti. Vedi *Gräberg.* Ann. di Geograf. e di Statist. Tom. II.

ogni anno dalle Indie: per la qual cosa il regno è sempre in sì gran penuria di danaro.

IV. Aggiungasi che, ove si renda navigabile lo stretto di cui trattasi, verrà a cangiarsi tutto il traffico che la Cina fa colle Indie, e questo passerà alla Spagna; il che sarà di gran risparmio per le isole Filippine, e per tutte quelle parti. Di fatti dannosissimo per la Spagna è ora il commercio delle Indie colla Cina, avendoci questa impedito l' acquisto e 'l trasporto della maggior parte delle derrate che soleano trafficarsi. Per questa ragione si è diminuito il commercio fra la Cina e le Filippine, e le Indie a segno che le popolazioni di quelle regioni non possono più mantenersi nel vigore necessario per resistere ai nimici, che molti sono; e quindi andranno sempre più diminuendo a segno da non potervi più reggere. Per l' opposito, ove s' apra il cammino da me proposto, e facciasi questa navigazione, potranno quelle popolazioni, divenendo ricche, crescere in numero e in forze; poichè colà andrebbono a trafficare flotte numerose al par di quelle che vanno alle Indie, arrecando alla Spagna le produzioni della gran Cina e Tartaria, e delle altre parti, che avrebbonsi a buon mercato; onde di solo oro potrebbono ritrarsene due milioni ogni anno, e faremmo con ciò un lucrosissimo commercio; oltre le altre derrate che in questi regni compransi ora dai nostri stessi nimici, i quali con ciò s' arricchiscono, e acquistano maggiori forze per farci guerra.

V. E' altresì necessario provvedere quelle regioni di truppe per la loro difesa; e ciò farassi con fa-

cilità somma per la progettata strada. Si otterrà così che i nimici non possano farne la conquista, come agevolmente farla potrebbono per mancanza di gente, e di sussistenza.

VI. Ove a Dio piaccia che simil navigazione abbia luogo apresi una nuova porta per procurare la conversione delle anime di que' Gentili, de' quali popolatissime sono quelle parti; e non sarà questo il minore, se pur non sarà il maggiore, de' vantaggi che seu ritrarranno.

VII. Potrei quì annoverare molti altri beni, che alla Spagna ne verrebbono; ma quì solo farò osservare che il punto essenziale di questo affare si è di evitare e prevenire i gravissimi danni che ne risulterebbono, non riconoscendo lo stretto d'Anian, e non fortificandolo. Imperciocchè, esistendo questo veramente, come io attesto d' averlo veduto, grandissimo pregiudizio cen verrebbe, se fosse poi scoperto, e fortificato dai nimici, i quali sono avidissimi di trovarlo; e sappiamo in fatti che l' anno scorso alcune navi partirono d' Inghilterra per andarne in traccia (*a*). Qualora i nimici se ne impossessassero potrebbono arrecarci danni immensi a motivo della vicinanza che v' ha fra quello stretto e i paesi loro; onde potrebbono agevolmente mandarvi un' armata ripartita in trenta navi, colla quale verrebbono a impadronirsi de' porti della Nuova-Spagna, e del Perù, ove, pub-

(*a*) Questa notizia ha rapporto al terzo Viaggio di Davis nel 1587. Vedi il *Ragionamento* num. 4, e *Forster* Hist. des Découvertes, et Voyages dans le nord. Tom. II. pag. 78.

blicando agli Indiani la liberazione dalla schiavitù, e la libertà di coscienza, potrebbe avvenirne che molti, se pur non tutti, a loro si dessero. Per tal guisa saprebbon' essi rendersi nel mar del Sud forti a segno, che, non avendo noi una strada comoda per mandarvi de' sussidj, essi sen farebbono irreparabilmente padroni: onde, quando pure non fossimo sicuri, come lo siamo per averlo io veduto cogli occhi proprii, che da quello stretto si entra nel mare del Sud, tuttavia dovremmo impadronircene per fortificarlo; almeno sinchè siamo disingannati, e sappiamo di poter essere su di ciò tranquilli, senz' aver tema degli esposti pericoli.

VIII. Avendo pertanto ora a trattare di questa navigazione, e del modo di fortificare lo stretto, conviene indicare la strada da tenersi, la situazione, e i porti che sono in quella parte, dando al tempo stesso un ragguaglio del mio viaggio. Cominciando dalla navigazione, facciasi attenzione alla seguente istruzione; e si vedrà che ogni buon marinaio sarà in istato di eseguirla.

IX. Si parte dalla Spagna, supponghiamo da Lisbona (*a*); e di là mettesi la prora al nordovest, navigando pel tratto di 450 leghe. Si giugnerà così a 60.° di latitudine boreale (*b*), ove s' avrà in vista

---

(*a*) Vedi la Tav. I.

(*b*) I gradi di latitudine e le distanze sono inesatti in tutti i Geografi di quel tempo. Vedasi il num. 32 del *Ragionamento*.

l' isola di Frislanda anticamente chiamata *Tyle* (*a*). E' questa un' isola grande, non però tanto quanto l' Islanda. Avendola riconosciuta si volge la prora all' ovest, e in quella direzione si naviga sempre sul 60.° di latit. bor. pel tratto di 130 leghe sino alla Terra di Labrador, nel luogo ove appunto comincia lo Stretto di Labrador (*b*). La bocca dello stretto ha circa 30 leghe d' ampiezza. La terra dalla parte del Labrador, che sta alla sinistra, è bassa; ma il lato opposto che forma lo stretto presenta alte montagne.

X. Queste stanno fra due canali, de' quali uno piega al nordest, e l' altro al nordovest. Conviene pertanto lasciar da parte il primo, che trovasi alla destra di chi è rivolto al nord, essendo questo canale formato da alcune isole, alle quali girando intorno si ritorna al mare di Frislanda; onde fa d' uopo mettere la prora al nordovest, e correre per 80 leghe, sinchè giungasi a 64.°, o poco meno.

XI. Qui lo stretto piega, onde convien mettere la prora al nord, e far così 120 leghe di cammino, sinchè si giugne a 72.° di lat. boreale, ove lo stretto

---

(*a*) Non è ancora ben deciso quale isola fosse la *Thule*, o *Tyle* degli Antichi. Secondo *Maldonado* non è l' Islanda, come molti tuttavia opinano, ma bensì la Frislanda, isola ora perduta. *Buache*, che crede riconoscere la Frislanda nel gruppo d' isole di Feroe, pensa che Tule sia quell' isoletta più settentrionale, che chiamasi *Dinlo* nella Mappa degli *Zeni*.

(*b*) Vedasi la Tav. 1 copiata dalla Carta generale de' Viaggi di *Cook*, ove la strada tenuta da *Maldonado* dallo stretto di Labrador, a quello d'Anian, quale rilevasi dalla sua *Relazione*, è segnata a puntini: o vogliasi passato per la baia Repulsa, ovvero per lo stretto di Lancastro nella supposta baia di Baffin.

nuovamente piega al nordovest; e si naviga in esso per 90 leghe, finchè giugnesi quasi al 75.°. Allora si esce interamente fuori dello stretto di Labrador, il quale, come dicemmo, comincia a 60°., e termina a 75; essendo lungo 240 leghe, e formando tre gomiti e canali assai lunghi, de' quali il primo e l' ultimo vanno da sudest a nordovest, e quel di mezzo va dal sud al nord. La sua larghezza è di 20 leghe almeno ne' punti più stretti, e di 40 ne' più larghi. Trovansi in esso molti porti, buone spiagge, e seni di mare che possono all' uopo essere di gran vantaggio per la navigazione. Sino al 73.° è abitato da alcune genti, poichè talora vedemmo degli uomini su quelle coste.

XII. Taluni si fanno maraviglia come navigar si possa a tanta latitudine; al che rispondesi, che gli Anseatici (*a*) vivono a 72°, e che nel loro porto di S. Michele (*b*) entrano tutti gli anni da 500 a 1000 navi commercianti, le quali devono necessariamente andare all' altura di 75° per passare dal mare di Fiandra a quel porto, come può chiaramente vedersi in una mappa o Carta generale di quelle regioni.

XIII. Quando si è fuori dello stretto di Labrador si comincia ad abbassarsi (*c*) da quella latitudine, tendendo all' ovest $\frac{1}{4}$ di sudest pel tratto di 350 leghe, onde si viene all' altura di 71°. Ed è in questo luogo che nel nostro viaggio scoprimmo una terra altissima (*d*), che non potemmo ben discernere se fos-

(*a*) Cioè gli Abitatori, i Commercianti, e i Navigatori delle città Anseatiche.

(*b*) Ora detto *Arcangel* nel mar Bianco.

(*c*) Cioè allontanarsi dal polo artico.

(*d*) Probabilmente la catena de' monti veduti da *Hearne* all' ovest

se terra ferma, ovvero un' isola; ma considerammo che se era Continente doveva far parte della Nuova Spagna (*a*).

XIV. Dalla terra che si sarà veduta, ossia dai 71.° di latitudine, si volge a ovest sudovest, navigando così pel corso di 440 leghe, sino a toccare il 60°. grado, ove deve trovarsi lo stretto d'Anian (*b*); e così facendo si terrà la stessa navigazione che io feci dalla Frislanda sino a quel punto. Imperciocchè io partii dai Baccalai (*c*) in traccia di quest' isola, perchè avea necessità di vestimenta, che presi di fatti in alcune isolette poste intorno alla medesima, chiamate *Islandiglie*, che sono tre, ma una sola è abitata dagli uomini, mentre le altre servono di pascolo alle gregge di quella gente che è molto rozza, comunque sembri essere cristiana e cattolica.

XV. Tornando ora alla nostra navigazione, io credo che quando uno è uscito fuori dello stretto di Labrador, il miglior partito sia quello di costeggiare la controcosta (*d*) della Nuova Spagna, e per conoscere quali popolazioni vi siano, e se vi siano buone spiagge o scale, e luoghi d' approvigionamento per le armate che devono navigare per quel mare.

XVI. Secondo quello che sin quì dicemmo, sem-

---

del fiume del rame, o da *Mackenzie* al fiume della balena, o le molte isole poste alla sua foce.

(*a*) Nome dato all'America dopo le conquiste di *Cortez* per r. decreto.

(*b*) *Cook* con esatte osservazioni rilevò che è situato a 66.° di latitudine bor. Ora chiamasi lo stretto di Béring, o del nord.

(*c*) Nome dato da *Cabotta* all' Isola di Terranova per la quantità di pesci di questo nome ivi presi.

(*d*) Cioè la costa settentrionale dell' America.

bra che contar si debbano dalla Spagna all' isola di Frislanda 450 leghe, e di là al Labrador 180: dal Labrador sino all' uscir fuori dello stretto 290; che in tutto formano la somma di 920 leghe; e unendo a queste 790 leghe, che v' hanno dalla bocca settentrionale dello stretto di Labrador sino allo stretto d' Anian, ammontano a leghe 1710. Tanta dunque è la distanza dalla Spagna allo stretto d' Anian.

XVII. La stagione, in cui uscimmo dallo stretto di Labrador, era molto rigida, essendo il principio del mese di marzo, onde soffrimmo gran travaglio ed incomodo per la oscurità, pel freddo, e per le procelle: imperocchè breve era il giorno in tutto il tempo che navigammo per lo stretto; e sì grande era il freddo, che le acque del mare spruzzate da' flutti ne' fianchi della nave, aveanli coperti, dirò così, di cristallo, onde fummo necessitati di rompere il diaccio che troppo ingrossavasi, di modo che talora lo trovammo fitto più d' un palmo.

XVIII. La sbagliano però coloro che opinano potersi interamente agghiacciare quel mare; imperciocchè, attesa la sua ampiezza, e a motivo delle forti correnti, e de' grandi flutti, che lo tengono in continuo movimento esso non può gelarsi. In que' luoghi però, ove il mare rimane tranquillo, credo che questo possa agghiacciarsi; il che argomento da ciò che vedemmo nella nostra nave, ove gelava l' acqua che vi spruzzava. Sapemmo altronde (e ci fu detto dagli abitatori delle Islandiglie) che resta tutto l' inverno gelato quello stretto di mare che sta fra la Frislanda, e la Groenlanda; e tal rimane per la maggior par-

te dell'anno per essere collocato fra grandi monti, e per essere altissimi quelli della Frislanda, onde d'inverno non danno luogo ai raggi del sole; e i monti medesimi lo riparano da'venti, che ne agiterebbero le acque (*a*), e perciò la continua sua calma, secondo che ci fu detto, lo fa star agghiacciato in modo che non è navigabile.

XIX. Quando però fummo di ritorno, cioè nel giugno, e parte del luglio, godemmo d'un giorno perpetuo costantemente, e dacchè costeggiammo il circolo artico, posto a 66.° $\frac{1}{2}$ di latitudine, cominciammo a non mai perdere di vista il sole; nè lo vedemmo mai coperto dall'orizzonte, se non quando per la seconda volta tornammo a costeggiare lo stretto di Labrador. Quindi è che, pel continuo stare del sole sopra l'orizzonte, tanto riscaldata s'era l'aria, e tanto caldo noi soffrimmo quanto sen prova ne' più caldi paesi della Spagna (*b*). Ciò non ostante quando stavamo al sole non molto incomodavanci i suoi raggi, perchè sempre avemmo i venti aperti del nord, i quali eziandio ci aiutarono ad uscire presto e facilmente dallo stretto di Labrador. E' certo altresì che le grandi correnti del flusso e riflusso molto aiutano sì per entrare nello stretto che per uscirne, sebbene contrarii siano i venti. Perciò, continuo essendo il vento

---

(*a*) Questa osservazione conferma l'opinione del ch. P. *Zurla* (Vedi il n. 24 del *Ragionamento*) contro *Buache*, *Van-Eggers*, e *Forster*; poichè se la Frislanda fosse nelle Orcadi, o nelle isole di Feroe, o in Faira non potrebbe essa co' suoi monti riparare dal sole e da' venti il mare posto al sud della Groenlanda.

(*b*) Vedi il num. 26 del *Ragionamento*.

di nord quando si va verso quella parte (il che appunto avviene a chi va dalla Spagna allo stretto d'Anian), è necessario valersi della marea. E ciò basta per la direzione della strada da tenersi in questa navigazione, e per gli accidenti che sogliono occorrere.

XX. Lo stretto che scoprimmo a 60.° di lat. bor., distante 1710 leghe dalla Spagna, esser deve certamente quello che per vecchia tradizione i Cosmografi nelle loro Carte chiamano lo stretto d'Anian; e poichè questo stretto esiste, deve necessariamente essere formato da una parte dall'Asia, e dall'altra dall'America; il che argomento dalle seguenti nostre osservazioni. Allorchè uscimmo da quello stretto, ed entrammo nel Mar-grande (*a*), andammo costeggiando l'America pel tratto d'oltre cento leghe colla prora al sud-est, sinchè ci trovammo a 55.° di lat. bor.; e in tutta quella costa non vedemmo nè abitatori, nè alcun'apertura che fosse indizio d'uno stretto, per cui, passando dal mare del sud al nord, venisse quella parte ad essere isolata; dal che argomentammo che tutta quella costa appartenesse all'America (*b*). Essendoci da questa allontanati vedemmo ch'essa andava continuando; e avendo poi messa la prora all'ovest, navigammo per quattro giorni con vento di fianco, di modo che potea calcolarsi il nostro viaggio a 30 leghe al giorno: onde, avendo percorso un tratto di 120 leghe in questa direzione, scoprimmo una gran-

---

(*a*) *Mar grande* chiamasi il mar pacifico. Vedi *Pigafetta*. Primo viaggio ec. pag. 179, e la Carta delle isole di quel mare alla pag. 55.

(*b*) Vedi il num. 27 del *Ragionamento*.

dissima terra con grandi giogaie di monti, ed una costa lunga e continua da cui ci tenemmo lontani, come conveniva al nostro scopo. Navigavamo in alto mare ora al nordest, e ora al nordovest, ed ora al nord; e parveci che la costa per lo più corresse da nordest a sudovest.

XXI. Non potemmo ben conoscere le cose particolari di quella costa, perchè, come dissi, ne stavamo lontani; ma ben posso asserire che v'ha della popolazione, perchè in molte parti di essa vedemmo degli uomini (*a*). Quindi, attenendoci alla buona Cosmografia, argomentammo esser quelle le terre de' Tartari, o del Cataio; e quindi necessariamente doversi trovare alla distanza di poche leghe la gran città di Cambalù (*b*), metropoli della gran Tartaria. Finalmente, seguendo la stessa costa, ci trovammo nuovamente nella bocca del medesimo stretto d' Anian, dalla quale eravamo usciti quindici giorni prima entrando nel mar grande, che riconoscemmo essere il mare del sud, ove sono posti il Giappone e la Cina, le isole Molucche, l'India, la nuova Ghinea colla scoperta del Capitano *Quiros* (*c*), e tutta la costa occidentale della Nuova Spagna, e del Perù.

XXII. Nella bocca che fa lo stretto, per la quale si passa al mare del sud, havvi sulla costa un porto capace di 500 navi, quantunque in una parte sia

(*a*) Probabilmente i Kutschoi veduti da tutti i Navigatori, e specialmente da *Cook*.

(*b*) Cambalù è Pekino. L'Autore fù ingannato dalle cattive Carte geografiche credendosi vicino alla Cina, ma è scusevole. Vedi il num. 32 del *Ragionamento*.

(*c*) La Nuova Olanda.

mal sicuro, e di cattivo ancoraggio, a cagione delle correnti, le quali, nella marea che va dal nord al sud, entrano per la bocca del porto, vanno in un seno del porto stesso, e v' entrano formando un vortice. Giudicammo che nessun uomo fosse mai stato in quel porto, perchè in una parte di esso v' ha uno stagno sulla cui sponda trovammo un' infinità di gusci d' uova d' uccelli marini, i quali sogliono annidare alla riva del mare; e parveci che que' gusci fossero stati colà portati dalle correnti del nord; e tanta n' era la copia che formavano un argine o un muro alto più d' una *vara* (*a*), e otto passi largo. Trovasi in questo porto un fiume d' acqua dolce assai largo, e sì profondo, che potemmo entrarvi colla nostra nave; e potrebbe pur entrarvi un vascello di 500 tonnellate (*b*). Il porto ha per lo più un fondo arenoso, specialmente al luogo del mentovato fiume. Nel luogo istesso ove battono le correnti dalla parte del nord v' ha un seno difeso da scogli tagliati a picco alti più di due pertiche, sopra i quali trovasi una pianura lunga e stretta circondata dal mare, se non che è unita alla terra dalla parte dell' est (*c*). Ivi potrà stabilirsi una considerevole popolazione; e per ora potrebbe costruirvisi un forte che diverrebbe di molta importanza.

XXIII. La terra, ossia il Continente in cui sta questo porto, è molto piacevole, poichè v' ha delle

---

(*a*) La *vara* spagnuola corrisponde a un dipresso ad un metro.
(*b*) La tonnellata di mare, o botte, si calcola 42 piedi cubici.
(*c*) Vedi il num. 27 del *Ragionamento*.

pianure estese dalla parte del sudest, cinte da un basso colle in cui trovammo de' rosmarini. Ove queste pianure vengano dissodate possono divenire amene campagne e prati, potendo anche, per la maggior parte almeno, irrigarsi. Vero è che questa regione è posta a 59.° di lat. bor., ma tuttavia gode d' un clima temperato, perchè la parte esposta al sud è riparata e difesa da monti posti al nord; e altronde quì il freddo dell' inverno dev' essere moderato anzichè aspro: il che argomentammo dalle frutte che colà trovansi di molte specie. Si consideri altronde che questa terra, comunque posta ad una gran latitudine, non può non essere abitabile, dacchè lo sono molti altri paesi, come, a cagion d'esempio, Edimburgo nella Scozia, le provincie più settentrionali della Svezia, Haxfelia e Riva di Livonia, Dublino d' Ibernia, e Nidrosia di Norvegia, con gran parte della Moscovia, e molte altre terre. In questo paese il più lungo giorno della state è di ore 18 $\frac{1}{2}$, e la minor notte è di ore 5 $\frac{1}{2}$; ed eguale è il più breve giorno dell'inverno.

XXIV. Lungo il fiume ch' entra nel porto, e presso un altro fiume più al sudest, vi sono numerosi e grandissimi alberi, molti de' quali danno delle buone frutte. Alcune somigliano a quelle che abbiamo in Ispagna, e altre ci erano ignote, e di forme diverse dalle nostre; onde, per non correre pericolo nel mangiarle, ordinai alle mie genti di non mangiare frutto che non si vedesse dianzi pizzicato col becco e mangiato dagli uccelli; dal che argomentavasi che esso non poteva essere pernicioso. Tutti i frutti che trovammo stavano su gli alberi appassiti,

rimasti essendovi quei dell'anno antecedente, perchè, quando vi giugnemmo, e finchè vi restammo, non v' era ancora frutta matura; essendo i mesi d' aprile, di maggio, e parte di giugno. Quindi dall'essersi conservati su gli alberi i frutti da un anno all' altro argomentossi che l' inverno esser ivi non dovea molto rigoroso. Trovaronsi pure delle viti d' uva salvatica; e in alcune parti (specialmente in una valle formata dal fiume più meridionale *(a)*, la quale è temperatissima) trovaronsi delle *lecchie*, frutto molto saporito delle Indie che nasce ne' climi temperati.

XXV. Dal fondo del porto, guardando fra 'l nord e l' est per tutto quel quarto di bussola v' ha alcuni monti non molto alti, ma non facili a salirvi e penetrarvi, abbondanti d'ogni genere di cacciagione. Ivi trovaronsi delle pernici, e de' conigli, e una specie di cervi grigi, che sovra il grigio aveano delle macchie bianche e nere, e nelle corna una palmificazione assai grande *(b)*, che alcuni però non aveano. Vidersi due specie di porci: gli uni simili a quelli delle Indie, aventi l'ombilico sopra la schiena *(c)*, ma ancor più grandi, e gli altri simili ai più grossi maiali di Spagna. Trovaronsi alcuni bufali, e molti altri animali; ma nessuna bestia feroce. Il mare è ivi abbondantissimo di pesce; e tutti i crostacei vi sono molto buoni e saporiti, benchè più grossi assai di quelli che conosciamo, poichè v' ha de' granchi larghi una mez-

---

(a) Forse il fiume Kaneren indicato nella Carta xv di *Billing*.
(b) I rangiferi. *Cervus Tarandus* L.
(c) *Sus dorso cistifero*, o *sus Tujassu* L.

za *vara*, laddove sulle nostre coste non sono più grandi del palmo della mano. Il Continente che sta rimpetto al porto, e che è parte dell' Asia o della Tartaria, presenta de' monti altissimi; e ne' più alti conservasi la neve per tutto l' anno, specialmente nella parte ch' è esposta al nord: e sono sì scoscesi e ripidi che sembra impossibile il salirvi. Gli alberi che vi si veggono sono altissimi pini, e questi si stendono sino alla sponda del mare.

XXVI. Nella stessa parte dell' Asia, in faccia alla bocca del porto, v' ha uno stagno d' acqua marina *(a)* presso cui vedesi un gran canneto vegetante nell' acqua istessa, nel quale avemmo la più copiosa pesca che trovisi in quelle parti. Colà prendemmo una gran quantità di pesci e molto grossi, come *coriuni (b)*, gongri, linguatole, e altri simili, se non che sono maggiori di quelli che altrove si pescano. Vidersi pure alcune volte passare de' pesci grandissimi, che dal mare del sud passavano al mare del nord; onde vedemmo delle balene, de' capidogli, e altri grossissimi mostri marini; e ci parve che la ragione di questo passaggio fosse, perchè al tornare della state fuggiano le acque calde del sud per godere le fresche acque del mare del nord.

XXVII. Lo stretto è esteso quindici leghe, e perciò facilmente s' imbocca e se n' esce nel tempo della marea che dura sei ore; e notisi che le maree

---

(a) Probabilmente la baia ove ancorò *Cook*, o quella di s. Lorenzo.

(b) Non ho potuto trovare qual pesce sia questo, onde v' ho lasciato il nome spagnuolo.

qui sono eccessivamente deboli (*a*). Vi si veggono sei voltate o seni; e le due imboccature per entrarvi ed uscirne stanno in retta linea dal nord al sud. La bocca dalla parte del nord ha meno di mezza lega d'ampiezza (*b*); e da ambe le parti ha due rocce tagliate a picco; ma lo scoglio che sta dalla parte d'Asia è più elevato, e più pendente dell' opposto, di modo che sotto di esso v' ha una specie di grotta; onde se alcuna cosa precipitasse dall' alto non potrebbe cadere a piè del monte. La bocca che va al mare del sud dalla parte del porto ha una larghezza di poco più d'un mezzo quarto di lega, ed ha in mezzo un grande scoglio o isoletta di tre stadj d' altezza (*c*) a un dipresso; ed è rotonda avendo circa 200 passi di diametro. Questa poco dista dal Continente d'Asia; e lo spazio compresovi è tutto di bassi-fondi, e di scogli, onde non può navigarsi se non con piccole barche; ma lo spazio che v' ha fra l'isoletta, e la terra-ferma posta in faccia, cioè la terra d'America, è minor ancora d'un quarto di lega; ma è profondo in modo che due e anche tre navi possono passarvi di fronte. Basse però ne sono le sponde; e sopra esse facilmente possono erigersi de' baloardi, ristringendo il canale sino al tiro della moschetteria. Sulla mentovata isoletta, e sui bassi fondi, che alzerebbonsi, possono formarsi tai baloardi, dai quali

(*a*) Se n' avvide lo stesso Navigatore. Vedi *Ragionamento*. Num. 27.

(*b*) Deve intendersi la bocca navigabile da grossi bastimenti. Vedi *Ragionamento*. Num. 31.

(*c*) Queste isolette e scogli vedonsi nelle Carte moderne. V. Tav. III. Num. 2. 3. 4.

coll'artiglieria potrebbe sicuramente custodirsi lo stretto. E se le correnti non fossero sì violente si potrebbe attraversare lo stretto con una catena; il che sarebbe della massima importanza: e forse coll'arte e colla diligenza potrebbe formarsi tal catena, che resistesse alle correnti medesime.

XXVIII. Lo stretto è altresì disposto in modo che con tre sole sentinelle in vista l'una dell'altra si scoprono le navi per ben trenta leghe nel mare del nord, onde co' fuochi e col fumo sen può dar avviso ai baloardi, e al forte del porto, affinchè loro s'impedisca il passo, se sono de' nimici; e tenendo nel porto due navi sempre armate per quest'oggetto, potranno agevolmente trattenerle, intanto che i cannoni de' baloardi le caccerebbono a fondo; e ben avrebbono tempo a ciò fare, poichè quelli che devon entrare sono costretti d'aspettare la marea; e altronde, se molte fossero le navi nimiche, non potrebbono passare più di due o tre per volta in mezzo ai baloardi, non permettendolo il poco fondo del canale.

XXIX. Che se si temessero navi vegnenti dal mare del sud (al che credo non doversi pensare per ora) si possono queste ugualmente scoprire da lungi, poichè lo stretto ha in quella parte due alti monti, uno nell'Asia e l'altro nell'America, rimpetto l'un l'altro, e non lungi dal forte e dalle sentinelle, cosicchè da ognuno d'essi scopresi la costa opposta; onde potranno agevolmente farsi i segnali de' vascelli che vengono dal mare del sud, affine di chiudere lo stretto a tutte le nazioni, fuorchè agli Spagnuoli, che

potranno soli navigare in que' mari con sicurezza, e godere de' vantaggi grandi che tal navigazione promette; poichè non v' ha, per quanto io so, fra tutte le scoperte fatte sin ora, un luogo che abbia al par di questo una comoda corrispondenza con tutte le parti del mondo, potendosi da qui navigare per ogni paese; onde diverrà questa una ricchissima e popolatissima stazione.

XXX. La bocca dello stretto dalla parte del nord difficilmente si conosce, perchè la costa corre dall'est all' ovest; e le due parti, che formano lo stretto, entrano dirò così l' una nell' altra, e reciprocamente si coprono; cosicchè nell' ingresso, e nella prima voltata, andando da nordest a sudovest non si può vedere il mare che sta al sud dello stretto. Ed è, cred'io, per questa ragione che non è gran tempo ch'è stato trovato, poichè sta nascosto (*a*). Di fatti, quando noi vi giugnemmo, stemmo alcuni giorni prima di conoscerlo, sebbene fossimo già entrati nella costa che piega al sudovest, ove sapevamo doversi trovare, avendone una buona relazione del fu *Martinez* maestro piloto, il quale era nativo portoghese di Algarve, uomo assai vecchio, e di molta sperienza; ma in essa mancavano i segnali di que' monti, che poscia io notai, onde fare con sicurezza una seconda navigazione, qualora mi sen presentasse l' occasione.

XXXI. Poichè sapevamo di dover trovare lo stretto a 60°. di lat. bor., e che molto estesa esser doveva la costa dall' est all' ovest, fummo in dubbio

(*a*) Vedi il num. 27 del *Ragionamento*.

se vi fossimo giunti, e pareva al piloto che vi mancassero ancora cento leghe, secondo la direzione che avea tenuta nel viaggio; ma io era d'opinione diversa, e parcami che già fossimo presso allo stretto, come di fatti era; e ne fui assicurato, quando, entrato essendo nella scialuppa per costeggiare la sponda del mare, la corrente stessa trassemi ad imboccare lo stretto, e così lo conobbi. Io avea già sospettato d'esservi presso per le correnti che colà trovai, le quali ora venian da terra, ora ad essa spignevano; e ben lo vedea, perchè la nostra nave, stando in mare di traverso (*a*) molto lungi dalla costa, ad essa era portata vicina; e quando n'eravamo vicini, cen vedevamo allontanati.

XXXII. In que' monti che sono presso lo stretto havvi una vetta altissima che sorge da un'alta montagna nella parte dell'Asia, e che è di color bianco. La vetta è tagliata a picco sicchè mostra d'essere inaccessibile, e nella sua parte più alta ha tre grandi alberi ben distinguibili (*b*). Al fianco di questa v'è una giogaia di monti che lasciano vedere due gole o valli. A una lega dalla bocca dello stretto dalla parte dell'ovest v'ha una roccia alta e nuda, circondata dal mare; e questa, al tempo del riflusso, parvemi distante tre sole pertiche da terra. Alla parte dell'est presso la bocca dello stretto, v'ha un grande e bel fiume d'acqua limpida, circondato da molti alberi, ove noi pure facemmo acqua, essendovi

(*a*) Alla cappa.
(*b*) Vedi la Tav. IV.

qui un seno mediocre con due grandi rupi terminate in punta. Havvi un altro fiume una lega prima di questo, esso pure d' acqua buona, ma senz' alberi. I monti che scopronsi dalla parte dell' Asia veduti dal mare del nord sono altissimi, tutti coronati di grandi selve, formate quasi interamente di pini; ma dalla parte dell' America sono assai bassi, e di piccole piante. Per quanto però osservammo, nè in una parte, nè nell' altra vi sono alberi fruttiferi.

XXXIII. Nel porto in cui si ancorò la nostra nave (il quale, come s'è detto, sta nel mare del sud) stemmo dal principio d' aprile sino alla metà di giugno, nel qual tempo vedemmo accostarsi a noi una nave grande d' ottocento tonnellate, che venia dal mare del sud, e andava a passare lo stretto. Noi allora tosto ci mettemmo in armi; ma essendoci riconosciuti a vicenda navigatori pacifici, quelli si compiacquero di darci alcune cose di ciò ond'erano carichi, e delle merci loro ch' erano di molte qualità per la maggior parte conosciute, e le trovammo somiglianti ai prodotti e alle manifatture della Cina, come broccati, sete, porcellane, piume in gran cassoni, e altre cose di molto valore, come gemme, perle, ed oro. Quella gente ci parve Moscovita, o degli Anseatici, che abitano nella baia di san Nicola, e nel porto di san Michele (*a*). Per conversare con loro dovemmo parlar latino, linguaggio che sapevasi da molti sì fra loro, che fra i nostri. Ci parvero cristiani, ma non cattolici, e forse luterani. Essi ci disse-

(*a*) Nel Mar bianco, presso la Dwina.

ro che veniano da una città grandissima, distante da quello stretto poco più di cento leghe; e ne dissero il nome che ben non mi ricordo, ma che parmi che fosse *Rohr*, o consimile, ove diceano esservi un gran porto, e un fiume navigabile; e che il paese era soggetto al Gran Can, essendo parte della Tartaria. Soggiunsero che aveano lasciata in quel porto un' altra nave della loro patria. Non potemmo aver da loro maggiori notizie, poichè sempre mostravansi riservati nel parlare, e davanci poca confidenza temendo di noi, onde presto ci dividemmo; ed essendo per noi il tempo di tornarcene, li lasciammo presso lo stretto, e noi pel mare del nord cen venimmo alla volta di Spagna. Egli è molto probabile, che que' naviganti fossero Anseatici, poichè, stando essi a 72°. di lat. bor., è per loro facil cosa il passare questo stretto, e fare la navigazione di cui si tratta.

XXXIV. Ora che si è dato un sufficiente ragguaglio delle cose più particolari di questa navigazione, si è fatta conoscere la disposizione del luogo, e la maniera di fortificarlo, le utilità che da questa navigazione possono derivarne, e i danni che potrebbono venirne alla Spagna, trascurandola: ragion vuole che io tratti delle cose da farsi preventivamente da colui che dev' essere incaricato di questa impresa, ond' eseguirla col maggior vantaggio, lusingandomi con ciò di mostrare quanta premura io m'abbia pel buon servigio di S. M. nostro Signore. = Prima d' ogni cosa è

necessario costruire tre navi: una capitana di cencinquanta tonnellate, e le altre due ciascuna di cento. Queste devon' essere formate internamente a foggia di tanti cassoni separati, ossia di recipienti atti a tener l'acqua, secondo il disegno, e le istruzioni che su di ciò darannosi a suo tempo. Con questo mezzo s' impedisce alla nave d'affondarsi, abbenchè venisse a rompersi per di sotto, perchè riempierebbesi d'acqua quel solo cassone che corrisponde alla rottura, e 'l mare non penetrerebbe nel resto della nave, essendo il tutto calafatato. Quindi, sebbene una siffatta nave ricevesse una bombarda (*a*) fra due acque, non potrebbe ricevere in se tant' acqua da esserne cacciata a fondo. Constami l' utilità di questo ritrovato per esperimento fattone colla nave stessa, con cui ho eseguita la sin quì descritta navigazione. Queste navi devon'avere il fianco doppio, ossia foderato, colle coste frequenti, e con chiodi assai lunghi sottili alla punta e larghi nella testa, a foggia d'una lastra piatta. Una nave così costruita potrà agevolmente andare a orza contro il vento; e se in occasione di burrasca, o vento di traversia, si troverà vicina a terra (situazione la più pericolosa), avendo grandi vele potrà agevolmente liberarsene. Che se anche per disavventura toccasse in un basso fondo (il che facilmente succede a chi naviga per mari sconosciuti), potrà a forza di vele liberarsene (poichè avendo piatto il fondo difficilmente potrà rovesciarsi), e così tornare in alto mare, o essere soccorsa dalle navi di conserva.

(*a*) Palla di Cannone.

E' pur necessario che ogni nave abbia due lance, o scialuppe; una fornita di tutto il suo corredo, specialmente di remi; e l'altra in istato da potersi allestire qualora si perdesse la prima.

XXXV. *L'Autore descrive quindi minutamente le persone* (*cioè i piloti, i marinai, i soldati ec.*) *che conviene avere sulle navi, e le necessarie provigioni di biscotto, farina, vino, carni salate, e per sino di spezierie e di medicamenti, calcolandone la spesa d'ogni articolo: dettagli che io ometto, perchè non possono nè istruire, nè divertire il Lettore. Indi prosiegue* = Tutte queste partite di spese insieme sommate ammontano a 46737 ducati; ed è questo il più che possa costare la spedizione delle summentovate navi, se non che ho omesse alcune minute cose di poco valore. Ma deve altronde considerarsi la grandezza de' vantaggi che se n' avranno, e de' danni che si eviteranno. Aggiungasi che, ciò facendo, noi, senza usurpare l'altrui, non faremo che prendere ciò che prenderanno gli altri se non li prevenghiamo; e, impossessandosene essi, ne avverrà che lo straniero si farà signore di ciò che lo Spagnuolo ha scoperto e conquistato. Di più: ove ciò succedesse tornerebbono in mano del demonio le migliori primizie della nostra religione, perchè mala e perversa setta sono quelli che cercano di farsi padroni di questa navigazione (*a*) ... Nè mi si dica, come so dirsi da alcuni, che S. M. non ha danari per siffatte spese: imperocchè, ove pur ciò fosse, il Governo dovrebbe impiegarvi parte de'

(*a*) Gl'Inglesi, e gli Olandesi non cattolici.

proprj beni e possessi; e ben converrebbegli consumarne ora una parte, anzichè permettere che il nimico abbiasi il tutto. E altronde, per quanto esso arrischi, esporrà a pericolo sempre meno di colui, che ne verrà incaricato; perchè io, come uomo di mare, ben so quanto ardua e pericolosa sia per essere questa impresa.

RAGIONAMENTO

intorno alla precedente Relazione.

1. Quando i Portoghesi, varcato avendo il Capo di Buona Speranza, navigarono alle Molucche, distruggendo il commercio degli Italiani e dell'Oriente; quando *Colombo*, credendo d'andare a quelle isole direttamente, scoperse l'America per gli Spagnuoli; e pe' medesimi *Magaglianes*, oltrepassandone la parte australe, andò alle isole istesse, oggetto di rivalità delle nazioni commercianti: allora venne a queste tutte il pensiere, il desiderio e la speranza di trovare un più breve tragitto pe' mari del nord; giacchè tutte più al polo artico che all'antartico erano vicine.

2. Fondavasi la speranza non tanto sull'analogia, e la probabilità di trovare il mare del nord simile a quello del sud, quanto sui racconti di varie epoche; poichè il rinascimento delle lettere avea fatto esaminare le geografie e le storie di *Strabone*, di *Tolomeo*, di *Pomponio Mela*, di *Plinio*, di *Plutarco*, e d'altri che fanno menzione di popoli iperborei, viventi in un clima, ove per sei mesi il sole non tramonta, e altrettanto dura la notte: avea fatti attentamente leg-

gere i racconti del marsigliese *Pitea*, che 338 anni avanti l'era volgare avea navigato al settentrione di quella Tule, ove in alcuni giorni estivi il sole sta le intere ventiquattr'ore sull'orizzonte; e quindi le cronache de' popoli settentrionali, dalle quali rilevavansi le navigazioni de' Norvegiani oltre il Capo Nord nel 730, degli Svedesi nell' Islanda, de' Normanni a Frislanda e a Groenlanda nell' anno 834; de' Danesi alla Terra di Labrador nel 1001; e dei Veneziani *Zeni*, e *Quirini*, ai quali le procelle, e le conseguenze loro fecero percorrere que' mari nel secolo XIV.

3. Probabilmente le avventure di questi Italiani non ignorava *Cristoforo Colombo*, quando nel 1477 andò cento leghe oltre Tile, che credè essere la Frislanda; e sebbene erroneamente la collochi a 73°. di latitudine boreale (perchè forse allora non ancor conosceva l'uso dell' astrolabio, che di tanto vantaggio gli fu nello scoprimento dell'America), pur è rimarchevole che, andato essendovi nel febbraio, non v'abbia trovato congelato il mare (*a*). E senza dubbio la navigazione de' concittadini suoi, e di *Colombo* istesso era nota a *Giovanni Cabotta*, allorchè egli, poco dopo il ritorno di questo, propose al re d' Inghilterra di navigare nel mare che l'America dall'Asia divide per un tragitto settentrionale. Egli partì con tre de' suoi figliuoli a quest' oggetto nel 1497; fu egli che andò al Banco di Terranova, e, al dire dell' amico suo *Pietro Martire d' Angera (b)*, diegli il nome di

(*a*) Vita di *Cristoforo Colombo*, scritta da Don *Ferdinando* suo figlio. Cap. IV.

(*b*) Novus Orbis. Decad. III. Pag. 232. Edit. Paris. 1587.

Baccalà (nome che serbò lungamente) a motivo della copia de' pesci così chiamati, che ivi vide. Le circostanze politiche dell'Inghilterra, e l'opinione allor dominante che le nuove scoperte non fossero valutabili se non se ne riportava immediatamente dell'oro, fecero a quella potenza trascurare queste ricerche, sinchè nel 1548 s' istituì colà una società per la indagine di nuovi paesi, alla quale presiedè *Sebastiano Cabotta* figliuolo di Giovanni, dopo che, separatosi dal padre, avea servito lungamente la Spagna.

4. Dopo la metà del secolo XVI molto tentò il Governo Inglese per aprirsi ne' mari del nord una via, affine d'andare più prestamente al mare del sud, ove faceano gli Spagnuoli un lucrosissimo commercio, ora tragittando l'estremità dell'America, ora varcando l' istmo di Panama. Che se non ottenne il suo intento, e' fu probabilmente, come osservano molti scrittori delle navigazioni del nord, perchè l' interesse privato sempre più forte fu e più ingegnoso che l' amore del pubblico bene. *Villougby* andò nel 1563 per quest'oggetto alla Nuova Zembla, e vi perì. *Forbisher* tentò nel 1570 il cammino del nord-ovest, riconobbe la Frislanda degli *Zeni*, incontrò quelle forti ed opposte correnti che dai Geografi di que' dì, e de' precedenti secoli erano riputate fiumi, che precipitassero in un abisso al polo (*a*); ma spaventato da' ghiacci non proseguì l' intrapreso viaggio. *Davis*

(*a*) Queste correnti, che dai quattro punti cardinali corrono in un abisso, veggonsi su un gran planisfero della Terra inciso a niello sul rame nel secolo XV del fu Card. Borgia, sulla Tav. I. d' *Urbano Monti* di cui parlerassi, e su altre vetuste carte geografiche.

nel 1587 trovò fra la Groenlanda e l' America uno stretto che porta al nord, a cui diede il proprio nome, entrò nella baia di Disco, tentò di là un passaggio all' ovest, ove vide tendere una grossa balena, indizio d' aperta navigazione; e forse meno dalle incontrate masse di ghiacci e dai venti del nord, che dalla insubordinazione de' marinai, fu costretto a tornare indietro. In quello stretto fu nel 1593 *Lumley* senza passar oltre; ed è rimarchevole che i Navigatori posteriori trovaronlo, e lo trovan ora ostruito dai ghiacci. Un altro stretto, che dopo alcuni giri portollo in un' ampia baia, trovò *Hudson* nel 1610, nel quale probabilmente, come vedremo, fu preceduto da quel *Maldonado*, il cui viaggio ho qui pubblicato, e da altri Navigatori. Egli scrisse che lo stretto avea 20 leghe di larghezza, d' avervi veduti de' begli alberi, e incontrate delle forti correnti; e dal flusso veguente dall' ovest argomentò esservi un passaggio da quel rombo. Così *Nugnez* nel 1513 argomentata avea l' esistenza dello stretto in cui *Magaglianes* passò dopo sette anni (*a*); ma *Hudson* il passaggio non iscoprì; e tradito e abbandonato da' suoi perì miseramente. Sulle traccie d' *Hudson* andaron altri, ma non ne riportarono maggiori lumi. *Baffin* nel 1614 andò inutilmente a cercare il passaggio desiderato sulle coste dello Spitzberg, e nel 1616 spinse oltre lo stretto di *Davis*, ove al ritorno narrò d' aver trovata una baia più spaziosa e più settentrionale che quella di Hudson, ma non passò oltre, e conchiuse non esservi

(*a*) Primo viaggio intorno al Globo. Introduz. Num. XII.

per quella parte nessun passaggio al mar glaciale. Esamineremo più sotto l' asserzione di *Baffin*, e di que' tutti che all' opinione sua sottoscrissero. Non devo però quì tacere che le Compagnie di commercio della baia d' Hudson e dell' America settentrionale, ottenuti aveano ampli e lucrosissimi privilegj esclusivi colla condizione di far cercare il desiderato passaggio; ma il Governo non s' avvide allora che quelle stesse Compagnie troppo interesse aveano, come vedremo, di far sì che non se ne avesse mai sicura contezza. Negli ultimi tempi tentossi dagli Inglesi il cammino al mar glaciale per la via opposta; e per lo stretto di mare che divide l'Asia dall'America settentrionale passarono l' immortale *Cook*, e 'l suo illustre successore *Clerke*; ma non compierono il giro, di là venendo nell' Atlantico; giro ch' era l' oggetto principale di quella spedizione, e che essere dovea lo scopo del commercio britannico. L' ultimo Navigatore inglese di que' mari fu *Phipps*, che tentò d' andare allo stesso stretto accostandosi al polo, ma fu costretto dai ghiacci a tornarsene nell' Atlantico dond' era partito. Di *Cluny* parleremo a suo luogo.

5. Grandi navigatori divennero gli Olandesi quando poterono sottrarsi allo scettro di Filippo II re di Spagna. Pare, secondo *Forster (a)*, da cui traggo sovente le notizie quì epilogate, che gli Olandesi solo nel 1593 abbiano tentato il passaggio alle Indie pel nord, e non abbianlo trovato, sebbene abbiano talora

(a) Histoire des découvertes et des voyages faits dans le nord. Vol. 2. Pag. 240.

veduto il mare libero da ghiacci sino a 40 leghe al nord dello stretto di Waigatz, e un caldo assai sensibile abbiano provato presso l'isola di questo nome. Pur v'ha notizia, come più sotto vedremo *(a)*, che navigassero poco dopo quell'epoca nel mare glaciale al nordovest. Che se que' viaggi più non ripeterono poi, fors' egli è perchè possedendo essi il Capo di buona speranza, e soltanto alcune isole meridionali della Polinessia (che ora così con greco nome vuolsi chiamata quella parte del Globo detta dianzi Isole del mar del Sud) più comodo trovarono l'andarvi per la via del mezzodì non ingombra mai da ghiacci, ed opportuna per ogni stagione, anzichè pel settentrione, ove bastava loro la lucrosa pesca de' cetacei.

6. Come del ligure *Colombo* erasi valsa la Spagna, e del veneziano *Cabotta* l'Inghilterra, così la Francia pensò a valersi del fiorentino *Verazzani* (giacchè allora primi e maestri delle altre nazioni erano gl' Italiani nell' arte di navigare) per fare delle scoperte al nord, e andare in traccia della tanto importante strada settentrionale, onde giugnere più presto al mar pacifico. Partì *Verazzani* nel 1524. Andò a Terranova, entrò nel fiume di S. Lorenzo; ma non si sa che sia andato oltre, e miseramente perì. Molti Navigatori con dispendioso corredo spedì la Francia di poi: ma, sebbene alcuni siano stati allo stretto che l'Asia dall' America divide, pur nessuno andovvi attraversando il mar glaciale, o almeno non ce n' è pervenuta la notizia.

(a) Al num. 19.

7. La via percorsa da *Magaglianes* nel 1520 lusingò per un momento le viste della Spagna, che credea di possedere le Molucche, come parte dell'emisfero occidentale concedutale dalla famosa bolla d'Alessandro VI; ma il ragguaglio di quel viaggio le ne fe' sentire le difficoltà e i pericoli: onde studiossi pure il Governo spagnuolo, che della navigazione molto occupavasi allora, di trovare un più breve e più comodo cammino per la parte del nord. *Stefano Gomes*, rivale e nimico di *Magaglianes*, quantunque lo avesse iniquamente abbandonato nello stretto colla sua nave *(a)*, riuscì nel 1524 ad ottenere alcuni vascelli per tentare il passaggio al nord, onde andare di colà alle isole del mar pacifico nuovamente scoperte, ma non andovvi *(b)*. Lo stesso passaggio invano tentarono *Ulloa* e *Cortez*. Vero è che *Giovanni de Fuca* nel 1592 riferì d'aver fatto tragitto pel nord dal mar atlantico al pacifico; ma dai più non fu creduto. Lo stesso probabilmente avvenne a *Lorenzo Ferrer Maldonado*, che di quattro anni avealo preceduto. Così favoloso fu riputato simil viaggio fatto da *Bartolomeo de la Fuente* nel 1708.

8. Più fortunati, se crediamo ai loro storici, furono i Portoghesi. *Correal*, o *Corterеal* nel 1500, viaggiando pel mar glaciale, trovò lo stretto fra l'Asia e l'America, e diegli nome di *Stretto d'Anian*, dàn-

---

(a) Pigafetta. Primo viaggio ec. Pag. 37.

(b) Sembra che *Gomes* non abbia oltrepassato il gr. 50 di lat. boreale, poichè in una Carta delineata nel 1529 da Diego Ribero Cosmografo di Carlo V, e pubblicata da Gusselfeld a Veimar nel 1795 trovo a questa latitudine scritto = *Tierra de Estevan Gomez:* a gr. 60 = *Tierra de los bacallaos*; e più addentro = *Tierra del Labrador*.

do il nome stesso alla contigua terra orientale. Ma come, e a quali gradi di latitudine e longitudine il trovasse non fu scritto allora; onde molti dubitarono e dubitano ancora se favolosa fosse quella scoperta; o se, essendo vera, venisse per politiche viste allor celata e negata. Non sembra che i Portoghesi abbiano più oltre spinte quelle ricerche; ma le notizie di quello stretto serbaronsi certamente in Portogallo, giacchè da portoghese piloto le ebbe e sen valse il nostro *Maldonado (a)*. In ogni modo è certo che quello stretto esiste, e più a ragione gli si deve il nome d' *Anian* datogli da *Correal* che di *Bering*, il quale passovvi due secoli dopo di lui.

9. I Moscoviti aver poteano più degli altri Navigatori interesse a cercare un passaggio dai loro mari settentrionali al mare del Giappone e della Cina; e forse sin da' primi tempi il trovarono *(b)*. Certamente vi fu *Deschnew*, come rilevossi dagli archivj di Jakoutz, nel 1648 *(c)*. Nelle opere di *Coxe*, di *Muller*, e di altri citati da *Forster* e da *Cook*, si può vedere quanto essi fecero per quest'oggetto. Volle la gran Catterina II che si continuassero con tutta l' alacrità le ricerche; ma dagli scritti a tal occasione pubblicati rilevo essersi bensì verificata l' esistenza dello stretto; non essersi però mai agevolata la navigazione in modo da preferirla alla via di terra per la Siberia: sebbene dalle sponde e dai fiumi del mar glaciale i navigatori russi dicansi passati al Kamshatka

(a) Vedi il Num. xxx della *Relazione*.

(b) Vedi al Num. xxxiii della *Relazione del Viaggio*.

(c) Hist. gén. des voyag. Tom. xxii. Pag. 288. Édit. de Hollande.

per lo stretto d'Anian; e *Bering* fra essi nel 1728 abbiagli dato il suo nome. Di *Billing* parleremo.

10. Tutto ciò, ben lo sento, render deve sospetto il ragguaglio del *Viaggio di Lorenzo Ferrer Maldonado*. Come mai (dirà chi n'ode, o ne legge l'annunzio), se un tal viaggio ei fece, restò sin ora pressochè ignoto questo ragguaglio, e poco meno che il nome stesso dello Scrittore? Come mai potè egli agevolmente compiere quel viaggio che niun altro forse far potè prima nè poi, malgrado gli sforzi delle più ingegnose, e più colte nazioni? Aggiungasi, si dirà da chi 'l legge, che alcune cose egli racconta evidentemente false, o almeno non combinabili colle notizie di fatto che abbiamo da altre più sicure sorgenti. Sono questi i tre principali argomenti pe' quali accusar si potrebbe d'impostura l'Autore della Relazione di cui trattasi; e questi esaminar è d'uopo senza nessuno spirito di partito.

11. Osservar si dee prima d'ogni cosa che il nostro manoscritto non contiene già il *Giornale della navigazione;* ma che di questo Giornale l'autore aver dovea sott'occhio almeno i punti principali quando lo scrisse. Questo scritto non è che un progetto presentato al r. Consiglio di Lisbona (mentre il Portogallo era una provincia della Spagna), il quale giudicava delle cose del mare e delle Indie. In questo *Maldonado*, dopo d'aver esposti i vantaggi che ne verrebbono alla monarchia e alla religione, se per la via del nord i sudditi del re Cattolico andassero direttamente alle Filippine, e i mali gravissimi che ne risulterebbono se i nimici suoi, che molti erano allo-

ra, quella via tenessero, insegna il cammino che deve farsi per giugnervi, e 'l modo agevole di chiuderlo agli altri. Nell' indicare con ordine geografico la strada da tenersi, narra ciò che vide nel 1588, ciò che fece, e ciò che avvenne a lui, e ai suoi compagni ne' luoghi diversi pe' quali ebbe a passare, e ne' quali fe' soggiorno: mostra come facil sia quel viaggio, entrando oltre la Terra di Labrador per uno stretto (che sembra essere quello che fu poi chiamato d' Hudson), uscendo di là nel mare aperto, e navigando all'ovest, indi al sudovest, e veleggiare lungo la costa settentrionale dell' America sino allo stretto d'Anian (che ora chiamasi di Bering), oltre il quale trovasi alla sinistra la costa occidentale dell' America medesima, e alla destra quella dell' Asia e della Cina, o piuttosto della Siberia. Narra com' egli questo viaggio compiesse, in quali mesi dell'anno (senza però accennare con quali mezzi, e con qual progetto l' avesse intrapreso); e come incontrata abbia una nave che dalla Cina venìa, tornandosene per quella via ne' porti della Russia o del Mar-bianco *(a)*. Per ul-

(a) A meglio dimostrare quanto asserisce, ed istruire chi eseguir volesse il suo progetto, ha corredato di quattro piccole mappe il suo scritto. Nella prima *(Tav. III)* presenta l'intero Globo terracqueo diviso in due emisferi, che hanno per centro i poli, e segna con puntini sì la strada che allora percorreasi, e per cui si va tuttavia alle Filippine varcando l'istmo di Panama, che la nuova strada da lui progettata. Nella seconda presenta la veduta dello stretto d'Anian guardato dal nord; nella terza ne dà la prospettiva del sud *(Tav. IV)*; e nella quarta dà la pianta dello stretto medesimo *(Tav. V)*. Questi disegni, comunque inesatti, io ho fatti scrupolosamente copiare; e perchè veggasi quanto in essi l'Autore s'avvicini alla vera topografia di que' luoghi, o se ne allontani, v' ho aggiunti in un' altra Tavola *(Tav. II)* i disegni di quello stretto tratti da altri Navigatori.

tima cosa, onde maggiormente animare il suo Sovrano a seguire il suo progetto, espone minutamente quanti soldati e marinai, quali barche e come costruite, quali provisioni, sì per vivere e vestirsi che per difendersi, abbisognerebbono, e ne calcola il valore, che ben tenue sarebbe stato in confronto del vantaggio che se ne sarebbe ritratto. L'opera sua, scritta senza eleganza e senza pretensione, spira semplicità, e verità.

12. Io deggio confessare che non trovo fatta menzione di questa *Relazione*, e di questo viaggio, in nessun libro fuorchè nella *Bibliotheca hispana* di *Nicolao Antonio* (a). Ivi però leggo che = *Lorenzo Ferrer Maldonado, entrato essendo nella carriera militare, fece pure quegli studj che ad un Militare convenivano, onde divenne benemerito dell' arte nautica, e della geografia. Scrisse un libro intitolato = Imagen del Mundo sobre la Esfera, Cosmografia, y Geografia, y Arte de navegar. Compluti ap. Ioannem Garsiam. 1626. in 4.° = Relacion del discubrimiento del Estrecho de Anian hecho por el autor = La qual Relazione* (prosiegue il Bibliografo) *io vidi manoscritta presso D. Gerolamo Mascaregnas de' r. Ordini militari, poi Senatore del Consiglio di Portogallo, ed ora vescovo di Segovia. Egli scrive d' aver fatta questa spedizione l' anno 1588. Questi, per testimonianza d' Antonio da Leone nella Biblioteca Indica, fu nel novero di coloro che fecero sperare ai nostri Senatori che reggeano gli affari delle Indie, e di trovare una*

(a) Parte II. Tom. II. Pag. 2.

bussola o calamita non soggetta alla solita variazione, e 'l modo di determinare, mediante certe misure ed osservazioni, i gradi di longitudine nella navigazione; ma il risultato non corrispose alle fatiche e alle spese =. Vedesi pertanto dall'asserzione di *Nicolao Antonio*, che non solo opera di *Lorenzo Ferrer Maldonado* è questa *Relazione*, ma ch'egli era altresì versato nella Geografia, e nella Nautica. Vero è che *Antonio da Leone* lo annovera fra coloro che proponeansi di formare una bussola senza deviazione, e d' indicare il metodo di conoscere le longitudini in mare, al che non riuscì; ma di ciò non farassi maraviglia chi sa, che nemmeno oggidì, malgrado tutti i progressi dell' Astronomia, della Fisica, della Chimica, e della Meccanica, e i ricchissimi premj offerti, non si è riuscito ancora ad ottenere la prima, e non senza qualche incertezza e con molta difficoltà si determinano in mare le longitudini.

13. Come il vescovo di Segovia avesse quel manoscritto è facil cosa il conghietturarlo. Egli era stato membro del Consiglio delle Indie, e aver lo poteva o dall' archivio, o da alcuno de' suoi predecessori, ai quali *Maldonado* deve aver presentata copia del suo progetto. Donde il manoscritto nostro sia venuto alle mani del nostro Fondatore il benefico e dotto Card. *Federico Borromeo*, nol trovo notato. Osservo solo ch' esso è scritto con carattere di quel secolo; e che sia stato scritto in Milano lo rilevo dalla filigrana della carta in cui v' è la marca del Pellegrino comune alle carte adoperate quì sul finire del secolo XVI, e sul principio del XVII. E' scritto in lin-

gua spagnuola, non senza molti errori, specialmente d' ortografia, dovuti senza dubbio al copista anzichè all' autore; e v' ha pure qualche mancanza di parole, alle quali mi sono studiato di supplire colla necessaria parsimonia, soltanto per dar senso a qualche periodo, che non ne aveva.

14. Perchè unito al progetto non siavi il *Giornale del Viaggio* credo esserne cagione l' obbligo di ogni Navigatore di consegnare i Giornali all' ufficio dell' Ammiraglità; obbligo a cui più d' ogni altro erano assoggettati gli Spagnuoli, perchè quella corte con somma gelosia tenea segrete le scoperte fatte da' suoi; nel che, dice il cel. Geografo *Delisle*, è sì ben riuscita, che gli Spagnuoli le ignoran ora essi medesimi (*a*). Che se *Pigafetta* nel 1522 potè ritenere il suo Giornale che io pubblicai (*b*), ciò devesi, cred' io, all'esser egli stato al servigio del Papa, come gentiluomo della corte del suo Nunzio, e quindi esente da perquisizioni; ma tutti gli altri Giornali di quella famosa navigazione furono presi e sepolti nell' archivio. Se tempo verrà, e presto verrà, io spero, in cui, conosciuta la stolidezza della gelosia, si comunicheranno agli uomini que' lumi che giovar possono ad accrescere la somma de' beni, e diminuire i mali e i pericoli prodotti dall' ignoranza, allora troverassi il Giornale di *Maldonado*, di cui nel suo progetto egli non dà che un Transunto.

15. Veggiam' ora, se v' hanno ragioni per crede-

(*a*) Vedi Hist. génér. des Voyag. Tom. xxv. Pag. 173. Édit. de Hollande, e *Forster*. Tom. II. Pag. 311.

(*b*) *Pigafetta*. Primo Viaggio intorno al Globo.

re supposto o immaginario questo suo viaggio. Vuolsi trarre un grand' argomento dal sapere che tutte le nazioni marittime tentarono di fare una simile navigazione, e non vi riuscirono, cosicchè nemmeno oggidì vassi dall' atlantico mare al pacifico pel nordovest. — Non è forse ben certo che oggidì non vi si vada; e vedremo più sotto quale argomento vi sia di credere che questo almeno possa eseguirsi. Pur concediamo che non vi si vada ora, dobbiamo noi conchiudere che non vi si andò mai? Può ben essere che sian ora affatto chiusi que' mari del nord ch' erano aperti un tempo, o solo erano chiusi da ghiacci non perpetui o facilmente superabili. Si sa che il freddo va crescendo nelle regioni settentrionali; e se nol crediamo alla teoria di *Buffon*, e alle osservazioni storiche di *Bailly*, e geologiche di *Laméthérie*, e nol sappiamo da' termometri, ben lo rileviamo dalla navigazione medesima fatta più difficile, e più ancora dalla mancante vegetazione, confrontando lo stato presente di quelle terre con quello ch' erano ne' secoli precedenti. La Groenlanda, che vuol dire Terra-verde, così chiamossi pel verdeggiare di quell' isola; e Vinlanda per la copia e la fertilità delle viti fu chiamata dai Normanni al secolo XI la Terra di Labrador. Ora sappiamo che nella prima ogni inverno accresce i ghiacci *(a)*, distrugge la vegetazione, e più non vi prova il grano *(b)* come vi maturava un tempo; e nella seconda appena regge la vite del Canadà, e

(a) Forster. l. c. Tom. I. Pag. 145.
(b) Kant. Geografia fisica. Milano. Tom. I.

non vi matura certamente l' uva. *Forbisher* trovò al 57°. di lat. bor. una terra coperta di verdura che più non trovossi di poi *(a)*. Di questo accrescimento di ghiacci, e della diminuita vegetazione s'avvide *Hearne*, che a piedi percorse l'America settentrionale, sino al mar glaciale, e narra che dianzi le foreste stendeansi ben venti miglia più al nord, ove ora non veggonsi che tronchi d' alberi prostesi e fracidi *(b)*. E' certo pure che lo stretto, per cui i Danesi andavano nella Groenlanda occidentale, e per cui passò *Davis* nel 1583, libero allora, adesso è ingombro da ghiacci, che negano d' inoltrarvisi; e tale era già al tempo d' *Hudson (c)*. Fra le molte colonie Danesi stabilite in Groenlanda una ve n' era a Ice-bai (baia del ghiaccio), ove le navi altre volte trovavano un porto aperto, il quale ora è da ghiacci interamente chiuso. Ometto cento altri esempj d' agghiacciato mare ove dianzi libera era la navigazione; e basterà leggere su questo proposito *Muller (d)* e *Kant (e)*.

16. Nè solo l' aumento de' ghiacci, ma più ancora la diminuzione della profondità nel mar glaciale, già poco profondo per se medesimo *(f)*, chiude de' passi pe' quali navigavasi ne' tempi andati: ossia

---

(a) Forster. l. c. Tom. II. P. 29.

(b) Viaggio nell' America settentrionale. Transunto negli *Opuscoli scelti* di Milano. Tom. XXI. P. 129. Cito questa Collezione sì perchè la ho alla mano, si perchè avendo fatto io medesimo i transunti de' libri de' quali trattasi, sono sicuro che quanto asserisco trovasi nelle opere stesse.

(c) Forster. l. c. P. 131.

(d) Hist. gén. des voyag. Tom. XXV. P. 236.

(e) l. c.

(f) Forster. l. c. P. 49.

perchè minore divenga in quel clima la quantità dell' acqua, come conghietturò *Celsio (a)*, argomentandolo dalle ossa di balene, e spezzami di vascelli che trovansi a tale altezza ove oggidì non giungono nè i flutti, nè il flusso; e più ancora dagli scogli, ove le foche soleano riposarsi, e ora più non possono salire: ossia perchè i fiumi, traendo da' monti incessantemente, e deponendo sul fondo del mare le terre e i sassi, lo alzino, come vuole *Kant (b)*, e come osservasi fra gli altri luoghi allo stretto di Waigatz, e alle foci di tutti i gran fiumi del nord. Nella gran mappa di *Fra Mauro* il Baltico è disegnato assai più ampio che non è attualmente; e, senz' andar lontani, non veggiamo noi lo stesso nell' Adriatico? Dunque, dal non potersi oggi percorrere quella via, per cui *Maldonado* scrive d' aver navigato, mal si conchiude che menzognero sia il suo racconto.

17. Ma è egli ben vero che i ghiacci e i bassi fondi siano tali oggidì da opporsi ad ogni navigazione? *Barrington*, in due memorie lette alla società r. di Londra *(c)*, ha dimostrato, con moltiplici ragguagli di Navigatori, che si navigò e si naviga sin presso al polo. *Phipps* nel 1783 andò sin oltre gli 80°.; *Souter* nel 1780 pervenne sino agli 82°; e *Wiarth* nel 1786 sino all' 89°. ove trovò terra e un volcano ardente *(d)*. Dalle carte de' Russi, da una delle quali *Cook* trasse parte della sua dello stretto di Bering,

(a) Act. Acad Holm. 1743.
(b) l. c. P. 450.
(c) *Scelta d' Opuscoli* di Milano. Tom. 1. Pag. 223. 392.
(d) *Opuscoli scelti*. Tom. IX. P. 289.

vedesi che dall' Oby, dall' Indigirka, e dal Kolima si va alla baia d'Anadir; e i Russi vanno pure oggidì da Arcangel alle foci del Kolima, o Kovima. Nella Carta di *Sthaeling* tal viaggio è indicato con puntini e con queste parole = *Strada frequentata per l' addietro. Strada de' tre vascelli russi nel 1648, de' quali uno arrivò al Kamshatka (a).* *Pagis* chiaramente dice che navigabil crede con grosse navi il mar glaciale dallo stretto di Waigatz a quello di Bering *(b)*; e 'l Redattore del vol. xxv della Storia Generale de' viaggi scrive „ essere cosa certa che i monti di ghiac- „ cio galleggianti sui mari del nord rendono la na- „ vigazione difficile, ma molto meno di quello che „ c'immaginiamo „. Ciò per la via del nordest, che è la più lunga e perigliosa. Pel nordovest il cammino s' abbrevia d'un terzo almeno, come vedesi dalle Carte de' paesi circonpolari; e pare che ghiacci stabili non dovrebbono ivi opporsi alla navigazione; poichè que' ghiacci, che entrano nella baia d' Hudson per la baia Repulsa portativi dalle onde e dal flusso, mentre mostrano la sua comunicazione col mar glaciale, provano pure che questo non è gelato; e più lo provano le correnti che sempre vengono dal nord nel flusso, e le balene che vi passano; poichè questi animali, come osserva *Ellis*, non possono vivere se non pochi minuti sotto il ghiaccio *(c)*.

18. Tuttavia qualche argomento per dubitare del-

(a) Scelta d' Opuscoli. Tom. 1. P. 182.
(b) Kant. l. c.
(c) Hist. gén. des voyag. Tom. xxii. P. 212.

le asserzioni di *Maldonado* vi sarebbe, se il viaggio dall' Atlantico al Pacifico nè prima, nè dopo di lui, altri avesse fatto mai; ma così non è. Già accennai che il portoghese *Correal* passò nel 1500 per lo stretto d'Anian. Il monaco *Urdanietta* lasciò scritto che in una mappa del 1568 vide delineato lo stretto medesimo *(a)*. *Francesco Gualle* narrò d' esservi stato egli stesso nel 1582 *(b)*. *Giovanni de Fuca* ci diè il Giornale della sua navigazione da Acapulco al mar glaciale, e ritorno per la stessa via nel 1592. *De la Fuente* asserì pur egli pubblicando il suo Giornale, d' essere stato allo stretto d' Anian *(c)*. Molti dubitarono, il so, della buona fede di questi due ultimi Navigatori; ma verace il loro racconto crederono *Ellis (d) Buache* e *Dalrymple (e)*. Il cap. *Melguer* portoghese nel 1682, partendo dal Giappone e costeggiando la Tartaria, entrò nel mar glaciale, andovvi sino a gr. 84, e passando poi fra lo Spitzberg, e la Nuova Groenlanda, sen tornò ad Oporto sua patria *(f)*. Trovo pure che il danese *Uhlefeld* nel 1774 navigò dalla baia d' Hudson alla California *(g)*. Il capitano *Cluny* inglese nel 1745 andò per la baia Repulsa nel mar glaciale, descrisse il suo viaggio, narrò che oltre quella baia uno stretto canale piega ver-

---

(a) *Forster.* Tom. II. P. 302.
(b) Ivi.
(c) Vedi il num. 7.
(d) Hist. gén. des voyag. Tom. XXII. P. 284.
(e) Presso *Kant.* l. c.
(f) *Forster.* Tom. II. P. 326.
(g) Ivi. Pag. 337.

so nord sino a gr. 68. 30'. di lat. bor., e quindi va quasi in retta linea pel tratto di circa 200 miglia: e osserva che la costa dell' America piega colà quasi affatto al sud-ovest. Vedremo più sotto quanto *Cluny* nel suo ragguaglio sia d'accordo col nostro *Maldonado*. Sicuro egli d'aver sodisfatto alle ricerche del Governo inglese, domandò il promesso premio, ma non l'ottenne *(a)*. *Kæmpfer* vide al Giappone una carta geografica in cui al di sopra di Iesso v' ha uno stretto con due punte, e presso a queste due isolette *(b)*. *Mackenzie*, che nell' anno 1789 fece per terra il viaggio dalla baia d' Hudson alla foce del fiume Unigag nel mar glaciale, narra che questo mare dagli Indigeni chiamasi *Binalluella-Thou*, che vuol dire *Lago dell' uomo bianco*; e che così lo chiamano, perchè più d' una volta vi videro delle barche che loro pareano *grandi come isole* con uomini bianchi, e una pur ve n' era stata pochi anni prima *(c)*. Sono dunque andati colà, anche in questi ultimi tempi, de' vascelli europei. Nella mappa unita al di lui viaggio, fra 'l capo Lisburn e lo stretto di Davis, leggesi = *Mar gelato per cui forse dall' oceano atlantico si passa al mar pacifico*. Così nella Mappa unita al Viaggio di *Carver* (Travels through the interior parts of North-America. London. 1778) vedesi lo stretto del Labrador comunicante col mar glaciale; e vi si legge che supponsi passare gli Eschimali per quella via al mare del sud *(d)*.

(a) Hist. gén. des voyag. Tom. XXII. P. 313.
(b) Ivi. Tom. XXV. P. 158.
(c) *Opuscoli scelti*. Tom. XXII. Pag. 217.
(d) Vedasi la Tav. II. Lett. A.

19. Oltre questi Navigatori che passarono da uno all' altro de' testè mentovati mari, altri indicheronne sinora ignoti. Premetterò che con quella sincerità e buona fede con cui *Magaglianes* avea confessato al nostro *Pigafetta* d' aver veduto in una Carta di *Martino Behaim* lo stretto per cui passò al mar pacifico, *Maldonado* scrive che dello stretto d'Anian aveva avuta notizia da una Relazione del portoghese *Giovanni Martinez* vecchio piloto *(a)*; onde prima di lui era noto ad altri Navigatori. Narra poi, nel ragguaglio di ciò che gli avvenne *(b)*, d' aver incontrata presso lo stretto summentovato nell'anno 1588 una nave ch'egli credè moscovita, o appartenente agli Anseatici *(c)* commercianti in Arcangelo, la quale venìa dalla Cina; e non ne parla punto come di cosa nuova che gli facesse sorpresa; anzi que' marinai fecero sì poco mistero del loro viaggio, che donarono agli Spagnuoli de' prodotti e delle manifatture delle Indie orientali, e soggiunsero che altra nave v' era disposta al viaggio medesimo. Così v' è notizia d' un antico viaggio degli Olandesi per quella via; poichè nella Geografia manoscritta di *Urbano Monti*, della quale abbiamo nella biblioteca nostra l'autografo, leggesi alla pag. 36 che = gli Olandesi nel 1596 essendo nel

---

(a) Relazione. Num. xxx.

(b) Ivi. Num. xxxii.

(c) Gli Anseatici erano i Commercianti stabilitisi sin dal tempo delle Crociate nelle città libere della così detta Lega Anseatica, i quali, non avendo guerra con nessuno, navigavano allora liberamente in ogni parte. S. Michele (or Arcangelo) e S. Nicola, nel Mar bianco alle foci della Dwina, erano due de' loro porti più frequentati.

„ Mar-bianco presso la nuova Zembla, vi lasciarono „ una nave fra i ghiacci. Vi tornarono l'anno seguen- „ te, e tenendo più verso il polo, passarono lo stret- „ to d'Aniano, e arrivarono alle isole Molucche, ov'e- „ ra loro fine di voler navigare = *(a)*. Lo stretto d'Anian vedesi da lui delineato nella Tavola III *(b)*. Ivi lo chiama *Strecchio*, e lo dice *finora non ben scoperto come i più vogliono;* ma notisi che le tavole erano già incise nel 1590, e la da lui mentovata navigazione degli Olandesi avvenne nel 1597.

20. Si dubita da molti, lo so, delle navigazioni di tutti coloro che ci ragguagliano di simili viaggi; ma, ove tutto ben si consideri, si troverà che il dubbio è sovente mosso dall' intrico di chi ha interesse di veder soppressa o ignorata da altri questa navigazione, e dall' amor proprio di chi non riuscì nella tentata impresa, anzichè dall' amore del vero. Dubitar si volle per lungo tempo se esistesse, e se navigabil fosse lo stretto, a cui *Correal* avea dato il nome d'Anian, e che vedesi disegnato nelle antiche Carte di *Mercatore*, di *Hondio* &c; e fuvvi un' epoca in

---

(a) Questo manoscritto è un grosso volume in folio atlantico corredato di tavole incise in rame, e disposte in modo da formarne un gran planisfero terrestre. Eccone il titolo. *Trattato universale. Descrizione et sito di tutta la terra sin quì conosciuta descritta da Urbano Monti gentiluomo milanese e dallo stesso disegnata in sessanta due Tavole graduate in longhezza et larghezza, conforme alla geografia di molti veridici sì antichi che moderni autori &c. scritto dallo stesso nell' anno dopo il santissimo Natale del Signore 1590.* La data indica il tempo in cui lo cominciò, poichè nel decorso dell'opera vi sono delle date posteriori, come vedemmo. Il Codice è segnato A. 260.

(b) Vedasi la Tav. II; n. 5.

cui seu negò l'esistenza, cosicchè *Guglielmo Delisle* lo soppresse interamente nelle mappe geografiche; ma i Russi non tardarono a rimettervelo, e gli altri li seguirono, specialmente dopo che *Bering*, e prima di lui *Deschnew*, per esso ebbero navigato.

21. Come dunque, mi si dirà, e perchè una navigazione, che di tanto accorcerebbe la via al mar pacifico, alla Cina, e a tutti gli stabilimenti europei dell'Asia, della Polinessia, e dell'America occidentale, non si pratica, e seu nega per sino la possibilità? Affinchè non si sospetti che, nel ricercarne le cagioni, il desiderio di trovar veridica la Relazione di *Maldonado* me le suggerisca, io non farò quì che riferire le opinioni di quegli Scrittori, che, versati nella Geografia e nella Nautica come nella politica del Commercio, questo argomento trattarono. Dacchè, dopo il risorgimento delle lettere, si pensò a studiare con metodo ragionevole la Geografia sino a noi, i Geografi si lagnarono e si lagnano del mistero in cui i Governi tengono le strade e le avventure de' loro Navigatori. *Ettore Ausonio*, autore poco noto, ma che ha scritto su varj rami delle scienze *(a)*, sin dal 1546,

---

(a) Molti di lui volumi manoscritti abbiamo nella nostra Biblioteca, e parecchi d' essi versano su cose geografiche. Da alcune sue lettere scritte nel 1546 veggo che chiamavasi *Ettore Ausonio Barocio;* ma in appresso chiamò se stesso, e fu chiamato da altri co' soli nomi d' *Ettore Ausonio,* anche ne' soprascritti delle lettere. Egli era padovano, e in patria soggiornava e insegnava. La Matematica, l'Astrologia giudiziaria e l'Alchimia molto l'occuparono. Nel 1562 passò da Milano per andare a Rivoli presso Torino, ove scrisse un Trattato di quest' ultim' arte pel Duca di Savoia. Sopra tutto però si occupava della Geografia, e molte sue lezioni autografe abbiamo sia per correggere il greco testo di Tolomeo, sia per commen-

all'occasione che di correggere proponeasi e commentare *Tolomeo*, ebbe a scrivere: „ Io penso colle mie „ ricerche su Tolomeo di potermi molto approssima- „ re alla verità dai Principi tenuta nascosta .„ ; e ciò egli più volte ripete nel codice istesso e in altre opere sue. Rileviamo dal Viaggio di *Pigafetta*, che nel 1520 i Portoghesi già da sedici anni aveano scoperte le Molucche, ove cinquanta anni prima si erano stabiliti gli Arabi o Mori; e ciò si ignorava dalle altre nazioni, e sarebbesi forse lungamente ignorato, se pell'avarizia della Corte di Portogallo non si fosse indispettito *Magaglianes*. In seguito, le relazioni de' viaggi al sud, ove i mari e le terre erano frequentate da Navigatori d'ogni nazione, liberamente pubblicaronsi; ma alto silenzio sempre si tenne sulle navigazioni al nord. Già parlammo (N. 14) della gelosia degli Spagnuoli nel custodire il segreto delle loro navigazioni.

22. Che la Corte di Pietroburgo vieti la pubblicazione de' viaggi fatti per conoscere le coste del mar glaciale, lo scrive chiaramente *Gmelin*, dicendo che commetterebbe un' imprudenza degna di punizione, se pubblicasse ciò ch' egli sa su quest' oggetto senza la permissione della sua Corte; e previene che gli

---

tarlo. Appare dalla prefazione d'un' opera che dedica a se stesso per mancanza di mecenate, che poca fortuna gli apportassero le lettere mentre viveva; e minor fortuna (se questa pe' Letterati riponsi nella celebrità del nome presso i posteri) ebbe dopo morte; poichè, sebbene egli abbia molto scritto, e veduti molti paesi, non ho potuto sinora trovare uno scrittore, che di lui faccia menzione. Probabilmente tutta la sua suppellettile letteraria fu acquistata dal cel. *Vincenzo Pinello*, la cui gran Collezione, comprata dal Card. *Federico Borromeo*, passò poi alla nostra Biblioteca.

uomini rimarranno sorpresi quando il segreto diverrà pubblico. „ Perchè sorpresi? „ Chiede *Engel* nella dissertazione scritta su quest'argomento.„ Perchè (sog- „ giunge) si troverà ben praticabile il passaggio fat- „ to credere impossibile dalla Russia, la quale, vo- „ lendo appropriarsi tutto il paese vicino, cerca di te- „ nere di colà lontani gl' Inglesi, e i Navigatori d'o- „ gni nazione „ *(a)*. *Muller*, certamente ben istruito delle navigazioni de' Russi, poichè era dalla Corte incaricato di scriverne la storia, osserva che questi ne' secoli precedenti percorrevano senza intoppi il mar glaciale, e soggiunge che a' suoi di più non poteano ciò fare; ma *Engel*, e 'l Redattore della Storia Generale de' Viaggi avvertono di non prestargli fede riguardo alla seconda parte, perchè *Muller*, pagato dalla Russia, scrivea menzogne affine d' allontanare da que' mari gl' Inglesi *(b)*. *Billing*, incaricato pur egli nel 1785 dalla Corte di Russia di cercare un passaggio pel nordest dal mar glaciale al pacifico, ha bensì pubblicato il suo Giornale; ma è rimarchevole che in vece di partire da Arcangelo, come anticamente faceasi, andò per terra in Siberia, discese alla foce del Kolima, o Kovima,e colle barche ivi fabbricate ricusò d' andare verso il polo onde varcare il capo Sheletskoi, se pur esiste *(c)*, e 'l capo orientale dell' Asia, per quindi portarsi al Kamshatka; sebbene i suoi compagni di navigazione a ciò fare lo animassero, anzi s' offe-

---

(a) Hist. génér. des Voyag. Tom. XXV. Pag. 178.
(b) Ivi.
(c) *Cook*. Trois. Voy. T. IV. P. 219. Édit. de Paris, in 4.

rissero d' andarvi, giacchè non v' era ostacolo, con piccola barca (baidar): il che ha fatto sospettare a *Sauer (a)*, scrittore di quella navigazione, che a *Billing* importasse di non dimostrare eseguibile il passaggio dello stretto di Bering, al quale si avvicinò poi andandovi dal Kamshatka, senza però oltrepassare la baia di S. Lorenzo.

23. *Forster* osservò che il Governo inglese, il quale si è dimostrato più d' ogni altro animato dallo spirito di ricerche geografiche, e sopra tutto di quelle che possono promovere il commercio, sia per errore, sia per segreti maneggi, ha adoperati que' mezzi che tendere doveano a far sì che sempre s' ignorasse se vi era; e, se pur conosceasi, restasse chiusa la via che dall'oceano atlantico conduce pel nordovest al mar pacifico. Il Governo incaricò di cercare questa strada le Compagnie della Baia d' Hudson, e del North-America; e quegli scaltri calcolatori, che vendono 25 colà quello che loro costa 1 in Europa *(b)*, e vendono poi 25 in Europa e in Asia quello che con 1 hanno colà comperato, e che, dedotte le spese, guadagnano almeno 200 per cento nell' annuo loro commercio, ben sentirono e sentono, che ove una libera via per quella parte si aprisse, il concorso de' Navigatori meno ingordi, che merci colà apporterebbono a minor

---

(a) Voyag. de *Billing*. Tom. 1. P. 140.

(b) Dagli Indiani del coltel-rosso (a 61.° 40' di lat. bor.) il sig. *Leroux* compagno di *Mackenzie* comprò un buon numero di pelli di castoro e di martoro per un poco di rum, alcuni grani di vetro, e altre simili bagattelle. (Opusc. scelti di Milano. Tom. XXII. Pag. 216.) A *Hearne* per un coltro d' aratro altri Indiani di que' paesi diedero 20 pelli d' orso, 60 di martoro. (Ivi. P. 155). Questo è ben altro che 25 per 1.

prezzo, e maggior valore darebbono alle pellicce e alle altre derrate di que' miseri Indigeni, diminuirebbe grandemente l' enorme loro guadagno. Fece bensì la Compagnia delle spedizioni per ricercare il passaggio, ma pare che si dessero al tempo stesso istruzioni perchè non si trovasse. Da ciò nacque la baia di *Baffin*, di cui mai non si pubblicò la Carta, perchè non ha mai esistito, onde *Mackenzie*, *Billing*, e *Meares* la chiamano *baia dubbiosa*, *Pinkerton* la escluse onninamente dal suo Atlante *(a)*; e sembra piuttosto che sianvi colà molte isole. Da ciò la *baia della Ripulsa*, in cui non si volle penetrare, e si negò fede a chi per essa era andato all' oceano glaciale, a cui probabilmente mettono altri canali della baia d' Hudson che diconsi chiusi. Da ciò i ragionamenti di *James* fondati sul falso, poichè, per negare che questa baia sia aperta al nord, nega l' ingresso in essa delle correnti, de' grossi ghiacci, e delle balene attestato da tutti i Navigatori *(b)*. Da ciò l' esclusione del progetto presentato nelle due Camere per abolire quella Compagnia come nociva al pubblico vantaggio; *perchè i Proprietarj di essa hanno per sostenersi l' arte di apportarvi delle ragioni di sì gran peso* (d'oro), *che tutto si lascia nello stato primiero* (c). Da ciò l' ordine dato al cap. *Cluny*, (di cui parlai al n. 18) di non pubblicare le sue scoperte al nord *(d)*; e le vessazioni che nel 1746 ebbe a soffrire dal Governa-

(a) Modern Geography. Tom. II. Pag. 521.
(b) *Forster*. Tom. II. 171, e 181.
(c) Ivi. Pag. 191.
(d) Hist. gén. des voyag. Tom. XXII. Pag. 313.

tore della baia d' Hudson l' ammiraglio *Ellis*, mentre ivi cercava il passaggio di cui trattasi, e della cui esistenza era persuaso *(a)*. „ Bisognerebbe, dice *Kant (b)* „ cercare il passaggio al mar glaciale dalla baia „ d' Hudson, ma la Compagnia che vi fa il commer- „ cio privilegiato vi si opporrebbe; e lo stesso inte- „ resse ha la Compagnia del nord dell' America. „ Non dirò che da ciò nascesse la determinazione di *Cook* e di *Clerke* suo successore nel 1779 di non proseguire l' intrapreso viaggio dallo stretto di Béring pel mar glaciale all' atlantico; ma qui solo osserverò che que' due Navigatori s' avvidero d' aver passato lo stretto troppo tardi, onde l' avvicinamento della fredda stagione loro fe' temere di vedere stretti da' ghiacci i loro vascelli, come ad altri era avvenuto. Altronde rilevasi dalle loro stesse relazioni, che i ghiacci non sono costanti, poichè se un vento li raduna un altro li disperde *(c)*.

24. Tutte queste sono prove negative, il so, tendenti solo a mostrare che non dee farsi caso degli scrittori, che asseriscono impraticabile la navigazione dall' oceano atlantico al pacifico pel mar glaciale. Ma poichè altronde abbiamo chi per fatto proprio assicura che tutto quel mare è navigabile, a lui dobbiamo prestar piena fede. Imperciocchè, siccome osserva saviamente il Redattore del Tomo xxv della Storia generale de' viaggi *(d)* parlando di questa navigazione,

---

(a) Ivi. Pag. 212.
(b) l. c. P. 438.
(c) *Cook.* Trois. voyag. Vol. 3. P. 262, e vol. 4. Pagg. 191. 199.
(d) Pag. 161.

„ un uomo che afferma vale più di cento che nega-
„ no, o lasciano la questione indecisa, perchè un te-
„ stimonio, dic'egli, è superiore a cento non testimo-
„ nj„. Resta pertanto a vedere se il nostro *Maldonado*, che dice d'aver egli fatto questo viaggio, meriti quella fede che non devesi a que' tutti che ne negano la possibilità. Egli è indubitato che se, quanto egli narra d'aver veduto nel 1588, è stato veduto dai Navigatori che vennero dopo di lui, ed anche dai più recenti, egli dev' essere stato in que' luoghi, perchè non potea certamente sognarsi l' esistenza dei porti, delle spiagge, de' fiumi, delle isole, e de' prodotti, che vi sono di fatto. — Egli narra che partì da Frislanda. Vero è che nelle carte moderne l' isola di Frislanda più non esiste; ma nessuno può ragionevolmente dubitare della verità de' ragguagli degli *Zeni* che nel secolo XIV furono in quell' isola *(a)*. Questa vide nel secolo XV *Cristoforo Colombo (b)*; la vide *Forbisher* nel secolo XVI *(c)*; la notò nel suo Portolano fatto a penna in Napoli nel 1563 (posseduto ora dall' erudito e ingegnoso Custode della nostra Biblioteca sig. Ab. *Mazzucchelli*) *Jaumes Olives Mallorchin*, e vi segnò intorno i varj isolini; e nella carta della Groenlanda, che sta nel vol. XXV della Storia generale de' viaggi, trovo a 59° di lat. bor., e 10 di long. occid. una terra presso cui è scritto: *Isles de Bus de Frislande;* e quì appunto, sebbene non altro più siavi che uno scoglio di mezza lega di circuito, crede

(a) Dello scoprimento delle isole Frislanda &c. in 8. Ven. 1558.
(b) Vedi la sua vita scritta da suo figlio. C. IV.
(c) Vedi sopra al n. 4.

Delisle aver un tempo esistito quella grand' isola. Alcuni pensano che questa abbia ora altro nome. *Forster* la crede l'isola di Faira una delle Orcadi: altri opinano che anticamente si desse questo nome alle Scetlandie; *Buache (a)* e *Van Eggers (b)* collocano la Frislanda nell' isola di Feroe; ma il ch. D. *Placido Zurla (c)*, che ultimamente ha ripubblicato il viaggio degli *Zeni*, corredandolo d'un' erudita dissertazione, ha dimostrato che la vera Frislanda, ove que' celebri Veneti furono per ben 24 anni, e daddove passarono alla scoperta dell' America Settentrionale, ora più non esiste, inghiottita forse da volcani, e disfatta da' tremuoti e dalle onde; cosa non insolita in que' mari. Ed io qui osservo, che, collocandola ove la posero nella loro Carta gli *Zeni* con varie isolette dalla parte d' ovest, si combina a maraviglia col racconto del nostro autore, il quale parla delle *Islandiglie* (Islande degli *Zeni*), isolette che son presso alle coste, probabilmente *Ilof*, e *Ledovo* della Carta Zeniana, ove fece delle provisioni per la nave, come fatte le aveva *Zichmni*, o *Sinclair* Sovrano, cui gli *Zeni* servivano.

25. *Maldonado* dice che partì dai *Baccalà*, cioè dall' isola di Terra nuova, ma nella sua istruzione propone di partire da Lisbona, e d' andare all' altura di Frislanda, e quindi navigare all' ovest, tenendo sempre la latitudine di 60 gradi, sino alla Terra di Labrador. Presso Frislanda andò egli pure per far pro-

(a) Mém. de l' acad. des scienc. pour l' an 1784.
(b) Diss. sull' antica posizione dell' Ost-Groenlanda. Kiel. 1794.
(c) Viaggi e scoperte de' fratelli Zeni. Venezia. 1808.

vigione di vestimenta; e di là portossi alla mentovata Terra di Labrador, ove si trovò fra due terre in un canale largo 30 leghe. E quì di fatti v' è lo stretto, che *Hudson* ritrovò nel 1610, e che è largo a un di presso 30 leghe fra la Terra di Labrador, e l' isola Buona Fortuna (Vedasi la Tav. I). Dice che andando di là al nordest si torna nel mare di Frislanda; e ciò è vero, perchè si gira intorno all'isola testè mentovata, o alle altre isole minori poste al nordest dello stretto: onde, die'egli, si deve navigare al nordovest sino a 64.°, cioè sino alla punta nordovest del Labrador, e vi sono a un dipresso 80 leghe, com' egli dice. Di là vassi al nord; e appunto il canale piega al nord, sì fra l' isola Mary e l'isola Sterile, che fra questa e la terra-ferma presso la baia Repulsa. In molte Carte trovasi al nord la baia di *Baffin*, che pretendesi chiusa; ma vedemmo che essa non esiste, onde dobbiamo supporvi delle isole, che formino uno o più canali al nordovest, p. e. al luogo ove si vede lo stretto o canale di *Lancaster*. Così chiusa pretendesi, e tale generalmente si disegna, la baia Repulsa; ma v' è al nordovest un canale, che vuolsi far credere impraticabile, mentre per esso è passato *Cluny*, e forse prima di lui il nostro *Maldonado*, portandosi al mar glaciale non molto lungi dagli Indiani del rame veduti da *Hearne (a)*.

26. Dice *Maldonado* che quando si è fuori del-

(a) Vedasi nella Tav. I disegnato il viaggio di *Maldonado* nello stretto del Labrador in due maniere. Questa Tavola è copiata dalla Carta generale de' Viaggi di *Cook*; essendovisi però aggiunto il canale della baia Repulsa, e fattivisi altri piccoli cangiamenti per segnarvi il Viaggio intero.

lo stretto si torna indietro, cioè si passa ad una minor latitudine navigando all'ovest quarta di sudovest; e che così appunto avvenga lo mostrano le Carte nautiche, specialmente se lo crediamo passato dal canale di *Lancastro*. Navigò *Maldonado* in mare aperto sino a 71.° pel tratto di 350 leghe. Ivi trovò una terra altissima, che vide senza poter determinare se isola fosse o terra ferma: probabilmente quelle isole o que' monti, che sono presso alla foce del fiume del rame veduti da *Hearne*, o del fiume Unigag veduti da *Mackenzie (a)*. Da quel punto, mettendo la prora al sudovest, giunse, dic' egli, sino a 60.°, ove trovò lo stretto d'Anian. Come, e perchè siasi sbagliato ne' gradi di latitudine, e nelle distanze, e perchè non parli delle masse di ghiaccio incontrate dagli altri Navigatori, lo vedremo più sotto *(b)*. Narra però che nello stretto di Labrador il mare s' agghiacciava sui fianchi della sua nave e per tutto ove spruzzavano i flutti, e che talora avea la grossezza d' un palmo, onde convenia spezzarlo: il che pur a *Cook (c)*, a *Billing (d)* e ad altri rammentati da *Forster (e)* avvenne alla medesima latitudine nello stretto di Bering. Ciò che scrive delle lunghe notti nel verno, e de' giorni senza notte nella state, ben s' accorda colle osservazioni geografiche e astronomiche; e le relazioni di tutti i Navigatori ci ripetono ciò ch' egli prima

(a) Op. Sc. Tom. XXII. Pag. 223.
(b) Numn. 32. 33.
(c) Trois. Voyag. Tom. 4. Pag. 121.
(d) Voyag. Tom. 1. P. 132.
(e) l. c. Tom. II. Pagg. 87. 92.

di loro osservato aveva, cioè che tanto caldo si ha colà nella state quanto se n' ha in Ispagna; del che *Ellis* adduce pur la ragione addotta già da *Maldonado*, osservando che il sole nella state colà mai non tramonta; onde la terra riscaldata da' suoi raggi non mai si raffredda.

27. Dice il nostro Navigatore che lo stretto d'Anian non trovavasi, quantunque gli venisse indicato dalla relazione del piloto *Martinez*, attesochè un capo copre l'altro, e lo stretto sembra chiuso; e tale appunto deve sembrare a chi dal nordest va al sudovest. Di fatti nella Carta di *Wischer* la punta asiatica dello stretto d'Anian è chiamata *Capo escondido*, e da altri *Puenta cuverta de l'Estrecho de Anian (a)*. — Narra che essendo uscito dallo stretto, ed entrato nel mare del sud non trovò nelle coste d' America nessun canale che conducesse dal sud al nord. Così non ne trovò *Cook*, nè alcun altro Navigatore, comunque *Robert de Vaugondy* avesse immaginato un canale che dalla baia d' Hudson andasse al fiume di Cook, ov' egli lo stretto d'Anian volea collocare. — Scrive d' aver trovato un porto presso la bocca dello stretto nella parte dell' America; e senza dubbio il porto suo è quel seno, che vedo notato nella Carta del terzo viaggio di *Cook (b)*, segnato alla punta del Principe di Galles; e se avessimo di quel luogo una mappa in grande vi vedremmo senza dubbio il porto da lui indicato, corrispondente alla baia dell' oppo-

(a) Hist. gén. des Voy. Tom. XXII. P. 307.
(b) Vedi la Tav. II. Num. 4.

sto capo, ove *Cook* s' ancorò. Forse questo porto sta alla foce del fiume Kaueren segnato nella Carta di Billing *(a)*; e ciò ben s'accorda col disegno ch' egli ne dà nella Tavola v, collocando tal porto alla bocca meridionale dello stretto. Pur ivi devono trovarsi nel seno che guarda il nord quelle correnti, che formando vortici rendono men comodo e men sicuro il surgitore, come nota il nostro Navigatore. Il fiume Kaueren trovasi esser così quel fiume navigabile, in cui egli entrò colla sua nave. — Così combinano i rapporti di *Maldonado* con quelli degli altri Navigatori, e di *Cook* specialmente per le terre basse d'America, e i monti altissimi d' Asia, dov' è rimarchevole l' osservazione degli scogli perpendicolari veduti da chi si trova al nordest dello stretto, cosicchè *Cook* gli assomiglia or a colonne, ed ora a campanili *(b)*; ed è mirabile sopra tutto quello scoglio perpendicolare ed isolato, che *Maldonado* descrisse e disegnò *(c)*, e *Cook* pur collocò nella veduta del capo Est dell' Asia *(d)*. I monti altissimi in Asia presso lo stretto, bassi e arboreggiati in America, disegnò pure *Urbano Monti (e)*; ma dond'abbia tratte le notizie e'l disegno nol dice. — Rimarchevole è pure l' osservazione di *Cook*, che trovò deboli, e quasi insensibili le maree nello stretto *(f)*, come trovate le avea *Maldonado (g)*.

(a) Ivi. Num. 2.
(b) Trois. Voyag.
(c) Vedi la Tav. IV. N. 1. D.
(d) l. c. pl. 84.
(e) Ms. Tav. III. Vedi la Tav. II. Num. 5.
(f) Trois. Voy. Tom. III. P. 257.
(g) Num. XXVII.

28. Che questi abbia colà trovata una gran quantità di gusci d'uova non farà maraviglia a chi sa che molti uccelli, particolarmente palmipedi e anfibj, passano nel nord il tempo della generazione, e che i Navigatori e i Viaggiatori di quelle regioni fanno di queste uova nella state il principal loro pascolo. Così *Zeno* colla flotta di Zichmni trovò a Vinlanda (Terra nuova) tante uova da saziarne tutto l'equipaggio. Quindi una quantità immensa dev' esservi di gusci d'uova da cui per molti secoli sbucciarono i pulcini. Se gli escrementi degli uccelli in alcune isole del mar del sud hanno potuto formare un esteso terreno di molti piedi d' altezza, ben poteano i gusci dell' uova formare un piccol argine. *Maldonado* vide pur colà molti animali, alcuni de' quali erangli noti ed altri ignoti e nuovi per lui. Fra i secondi vi sono i rangiferi *(Cervus Tarandus* L.*)* ch' egli descrive come cervi aventi nelle corna una specie di palmificazione; e questi senza dubbio vi sono, come vi sono i bufali, veduti pur da *Hearne*, e da *Billing*. Vero è ch'egli dice d' aver veduti de' porci or simili ai nostri, ora colla piaga sul dorso, come quei d' America veduti da *Pigafetta (Sus dorso cistifero.* L.*)*, che forse non v' erano, perchè da nessun altro Viaggiatore li trovo indicati. Non è però del tutto improbabile che vi fossero allora, poichè il porco vive in ogni clima, e un commercio attivo di carne salata e di lardo suino fassi ancora oggidì a Bornholm nel Baltico a 69°; e forse l' uso delle armi da fuoco, fatte comuni anche a quegli Indiani, or n' ha colà distrutta la specie. Ma, ove non mi si voglia accordare che questi ani-

mali vi fossero, io accorderò che *Maldonado*, il quale non era certamente un gran Zoologo, siasi ingannato. Trovò de' coniglj (forse lepri) ed altri piccoli quadrupedi; e questi pur vidersi da altri molti, e direi quasi da tutti i Navigatori di que' mari. Che v' abbiano in que' climi numerosissime perniei, lo sanno tutti gli equipaggi delle navi. Delle Balene ch' egli osservò, ricercando la cagione dell' annua loro emigrazione, parlano tutti i Navigatori, che ne argomentarono l' esistenza di quello stretto anche prima di conoscerlo.

29. Il nostro Autore fa altresì menzione di molte piante, e sopra tutto di alberi da foreste, e fruttiferi. Fra i primi annovera i pini, che vi sono tuttavia; sebbene nessun Viaggiatore posteriore a lui parli di que' tre grandi alberi che servirongli di segnale per riconoscere lo stretto. Che colà foreste vi fossero, e sianvi ancora, rilevasi dai grossi tronchi che il mare getta sulle sponde dell' Islanda e delle altre isole del nord portativi dalle correnti, e da' venti. Nella Tav. III d' *Urbano Monti* rappresentante lo stretto d'Anian *(a)* son disegnati nella contigua parte d'America molti pini. — *Maldonado* vi trovò de' frutti, e ve li trovano que' tutti che vanno in que' paesi: ve li trovarono rimastivi dal precedente inverno, e nello stesso modo ve li colsero *Cook (b)* e *Mackenzie (c)*. Dice che alcuni sono simili a' frutti della Spagna, altri a quei della Cina; nè in ciò v' è cosa che ripu-

(*a*) V. Tav. II. Num. 5.
(*b*) Trois. Voyage. Vol. 3. Pag. 143.
(*c*) l. c. Pag. 204.

gni; e basta leggere per accertarsene i ragguagli de' Viaggiatori e Navigatori all' articolo de' Vegetabili, che trovasi in quasi tutte le moderne relazioni di viaggi.

30. Dopo d' aver passato lo stretto d'Anian, e d' aver fatto in esso lungo soggiorno, andò al sudest pel considerevol tratto di 5 gradi di latitudine, sinchè fu, o credè d' essere a 55.°, indi prese la via d'ovest facendo in quattro giorni un tragitto di circa cenventi leghe; e giunse alle coste d'Asia, ov'entrò in una baia che avea vicini de' fondi paludosi con canne palustri; bassi n' erano i vicini colli, e altissimi i lontani; e notò che lì presso v' erano degli uomini. Ora questi uomini sono probabilmente i Kutschoi veduti da tutti i Navigatori posteriori; e la baia co' bassi fondi dobbiamo crederla quella di S. Lorenzo, presso cui v' ha effettivamente de' bassi fondi, come rilevo dal viaggio di *Cook*.„ V' ha de' terreni bassi, dic' egli, e fra le terre elevate e 'l mare v' è un lago che stendesi al sudest„ *(a)*.

31. Questa costante uniformità fra la Relazione di *Maldonado*, e i Giornali de' Navigatori che gli succederono, nel descrivere le coste vicine allo stretto d'Anian, bastar deve a persuaderci che il primo è veramente stato in que' luoghi, e che sincera è la sua relazione; ma l' esame della più angusta parte dello stretto medesimo ne fornirà, io spero, una piena convinzione. *Maldonado* parla d' un' isoletta posta presso la punta dell' Asia; e la disegnò nella sua Mappa,

(a) Trois. Voyag. Vol. 3. P. 272.

come opportuna a costruirvi un forte. Ora una o più isolette io trovo nella maggior parte de' disegni di quello stretto, come nella carta giapponese di *Kaempfer (a)*, ne' disegni di *Cook (b)*, di *Billing (c)*, di *Bellin (d)*, e d'altri. Osservò *Maldonado* che v' ha poco fondo in quello stretto, sicchè appena poteano passarvi tre navi di fronte, e lo stesso conobbe *Cook*, che vi fece passare le due sue navi una dietro all'altra; e per risultato de' suoi scandagli conchiuse che i bassi fondi riunivano le due coste: onde pare che l'Asia un tempo fosse colà congiunta all' America.

32. Rimane ora, a compiere questo ragionamento, che veggiamo se nella Relazione di *Maldonado* v' ha cosa che dia luogo a sospettarvi impostura. Già sciogliemmo la difficoltà che potea nascere dal parlar egli della Frislanda, isola che or non esiste *(num. 24)*. Importante, ben lo sento, è l'obbiezione tratta dalla larghezza dello stretto, che, secondo *Cook*, è di 13 leghe, e, secondo *Maldonado*, non è che di mezza lega al nord, e di un ottavo di lega al sud. Il duca d'*Almadover*, per rispondervi, ricorre a terremoti e volcani, che abbiano da quel tempo in poi sconvolto lo stretto; il che potè ben avvenire in due secoli, specialmente in quelle regioni volcaniche. Ma basta, per render ragione della differenza fra

---

(a) Presso *Buache*; Considérations géographiques. Tav. VI.
(b) Vedi la Tav. II. Num. 4.
(c) Tav. II. Num. 2.
(d) Tav. II. Num. 3.

le misure de' due Navigatori, che siansi abbassate le terre, del che abbiamo molti esempii, e quasi sotto i nostri occhi sulle sponde della Dalmazia; e poco abbassamento richiedevasi, perchè, come testè si disse, terre basse vi trovò *Maldonado*, e bassifondi, cioè terre coperte da poc'acqua, vi trovò *Cook*. Aggiungasi che a *Maldonado* molto importava il dimostrare la facilità di difendere quello stretto, onde probabilmente non calcolò se non quella larghezza dello stretto ch' era navigabile; e che era di pochissima estensione. Sembra certo altronde che lo stretto ai tempi di *Maldonado* fosse tale quale egli lo ha disegnato, poichè in consimil maniera ce lo ha presentato, pochi anni dopo, *Urbano Monti*; e poco differente n' è il disegno de' Russi sulla carta di *Jeffery (a)*. — Potrebbe opporsi l' inesattezza dell' autore per le latitudini, le longitudini, e le distanze; ma a questa difficoltà rispondo con *Meares (b)*, che „ gli errori de' vecchi Geografi, rispetto al- „ la latitudine, facilmente si spiegano col solo os- „ servare la differenza che v' ha fra la balestra, „ ch' era lo stromento astronomico di *Colombo*, e 'l „ nostro quarto di cerchio „. E' troppo nota la difficoltà di calcolare le longitudini in mare. Difficilissima cosa era pure il misurare con esattezza le distanze per mezzo della catena, o del lock in un mare, ove continue e irregolari sono le correnti delle quali fan menzione tutti i Navigatori, e altronde non

(a) Nel suo Atlante stampato in Filadelfia l' anno 1753.
(b) Voyage de la Chine au nord de l' Amérique. Tom. 1. Pag. 149.

ben sappiamo di qual misura fossero le leghe di cui faceva uso, poichè ve n' ha dalle 15 sino alle 26 $\frac{2}{3}$ al grado. E non veggiamo noi per parlare d' errori recenti, nella Carta generale de' Viaggi di *Cook* posta a 72°. di lat. bor. la foce del fiume degli Indiani del rame, che da *Hearne* fu trovata a 69.°? Se v' è un errore di latitudine a' dì nostri ci maraviglieremo che si errasse due secoli fa? Quindi non dobbiamo far caso dell' errore di *Maldonado*, che collocò a 60.° lo stretto d'Anian (ove pur lo segnarono dopo di lui i Geografi prima del secolo XVIII), che *Cook* trovò a 66.° — Egli dice che passato lo stretto trovossi presso la Cina, e non lungi da Cambalic (detto ora Pekino), mentre n' era lontanissimo; e che la nave degli Anseatici o Moscoviti veduta nello stretto venìa dalla città di *Rohr*, nome che non trovasi fra le città marittime della Cina. Ma, riguardo al primo, osserverò che inesatte essendo allora le Carte geografiche di que' mari fatte per lo più sui rapporti sovente interpolati di *Marco Polo (a)*, frequente e comune era l' inganno di

(a) Poche notizie esatte abbiamo intorno a *Marco Polo*, uno de' più celebri Viaggiatori, che, avendo, sul finire del secolo XIII, ben esaminate le provincie d'Oriente ove passò molti anni percorrendole, scrisse poi la sua storia e le sue osservazioni geografiche e politiche. Ma, poichè i suoi racconti parvero straordinarj, specialmente riguardo alle ricchezze e alla popolazione di que' paesi, furono volgarmente creduti favolosi, e a lui fu dato per ischerno il soprannome di *Miglione*; cosicchè, fra le maschere usate nel carnevale, v' era, al dire del *Pignoria* (Prefaz. all' opera *Degli Dei degli Antichi*) quella di *Marco Miglione*, con cui mascheravasi chi volea narrare cose stravaganti, alla quale fu in seguito aggiunta quella di *Pigafetta* per lo stesso oggetto. I viaggi posteriormente fatti ne' paesi da loro percorsi gli hanno poi abbastanza giustificati; ma riguardo al primo è incerto ancora dove e in che lingua scrivesse e quali cose: onde non dispiacerà al lettore, io mi lusingo, che quì soggiunga una breve no-

chi per essi navigava. Così il nostro *Pigafetta* credè e scrisse d'essere passato vicino al Giappone *(a)*, mentre n'era sempre stato alla distanza di molte centinaia di miglia, e lo suppone a 15°. di lat. australe, mentre è a 25 di lat. boreale. Forse la città di *Rohr* del cui nome *Maldonado* non ben ricordavasi, è quel paese della Tartaria, che sulla mentovata Carta di *Billing* è chiamato *Roes*.

---

tizia che lo riguarda tratta dalla Parte seconda della Cronaca inedita esistente nella nostra Biblioteca di *Frate Iacobo da Aqui* suo contemporaneo. Il grosso volume (segnato D. 526) in folio di carta bombacina termina coll'estratto del libro di *Marco Polo*, a cui è premesso il seguente racconto, che io traduco dal latino barbaro in cui è scritto „ L'anno di G. C. 1296 „ al tempo di Bonifacio papa VI.° fuvvi una gran battaglia nel mare d'Ar- „ menia fra quindici galee di mercanti Genovesi, e venticinque di Vene- „ ziani; e dopo un gran combattimento le galee de' Veneziani furono de- „ bellate, e chi in essa era fu ucciso o preso. Fuvvi fra questi ultimi il „ sig. *Marco* Veneziano, che chiamasi il *Miglione*, cioè ricchezza di mil- „ le migliaia di lire, e con tal nome vien distinto in Venezia. Egli, es- „ sendo stato preso, fu cogli altri prigionieri Veneziani condotto in Genova, e ivi stette lungo tempo. Egli era stato dianzi con suo padre, e suo zio in Tartaria, e molte cose ivi vide e trovò; e poichè egli era un valentuomo, stando in carcere scrisse un libro delle maravigliose cose che vide, e scrisse ancora meno di ciò che avea veduto, a motivo de' maldicenti, i quali faceanlo passare per menzognero. Quel libro chiamasi *Libro del Miglione delle Maraviglie del Mondo* (Liber Millionis de Mirabilibus Mundi). E poichè in esso narransi cose grandi e mirabili, e quasi incredibili, essendo vicino a morte gli fu suggerito dagli amici di correggerlo, e sopprimere le cose false, o disdirsene; ma egli rispose: *Io non ho scritto nemmeno la metà di ciò che ho veduto*. Quindi, avendo egli così parlato al letto della morte, ben merita tutta la fede ciò ch'egli scrisse; ond'io ne riferirò qui compendiosamente le cose che reputo più importanti. „ Dopo questo preambolo il Cronista dà un estratto di ciò che avea letto nel libro di *Marco Polo*; ed io spero d'aver occasione di pubblicarlo interamente onde correggere e rischiarare quelle relazioni che vanno sotto il nome di *Viaggi di Marco Polo*.

(a) Primo viaggio ec. Pag. 48

33. E' d'uopo quì andar incontro alla difficoltà che può nascere dai ghiacci, i quali, al dire de' Navigatori inglesi, trattengon ora dal tragitto pel mar glaciale, de' quali poco parla, o ne nega anche l' esistenza, il nostro *Maldonado*. Io già osservai che a' suoi tempi probabilmente non v' era tanto ghiaccio quanto ora ve n' ha ad ingombrare que' mari; e più rimarchevole è la riflessione fatta dai più valenti Navigatori e Fisici, cioè che i molti ghiacci vengono portati in mare dai fiumi allo sciogliersi delle nevi nel luglio; onde trovansi perciò più numerosi e vasti presso terra che nel mare aperto; che più ve n' ha al sud, che al nord dello stretto; più in agosto che in settembre. Quindi è che non sono costanti, poichè se un vento li raduna, dice *Cook (a)* un altro li disperde, e basta una stagione procellosa a distruggere i ghiacci di molti inverni *(b)*. Ora il nostro Navigatore, essendo uscito nel marzo dallo stretto di Labrador, compiuto avea nel luglio il suo viaggio, ed era di ritorno. Egli entrò nel mar glaciale a 75.° di lat. bor. (e fossero anche stati soli 70.° era abbastanza lungi dalle foci de' gran fiumi del Continente); e a poco a poco scostandosi dal polo venne rimpetto al fiume del rame, o all' Unigag, ovvero al capo detto capo ghiacciato da *Cook;* onde non potè molto essere tormentato dalle masse di ghiaccio che trattennero *Cook* e *Clerke* due secoli dopo di lui; e ne trova anche una plausibile ragione nelle forti correnti, e nel mare dai

(a) *Cook*. Trois. Voyag. Tom. III. P. 262
(b) Id. P. 270.

venti del nord continuamente agitato. Concederò pure, se si vuole, che un fortunato accidente sia stato per lui l' aver trovato in quell' anno il mare per cui navigava sgombro da ghiacci.

34. Per ultimo dirassi che quanto sono mal delineate, tanto sono lontane dal vero le mappe di *Maldonado*, sì il planisfero in cui è segnata tutta la sua navigazione (Tav. III) che le Carte dello stretto d'Anian (Tavv. IV, V); poichè nel primo non indica abbastanza lo stretto di Labrador; e riguardo alle seconde non esiste nè il meandro con cui ne rappresenta la pianta (Tav. V); nè le isole nè le baie sono in que' luoghi ov' egli le ha poste. — Io quì non difendo l' esattezza delle mappe di *Maldonado*; ma queste, ancorchè inesatte, dimostrano ad evidenza ch'egli fu in quello strettò, lo vide, lo percorse, lo esaminò secondo il suo progetto. Confrontinsi colle buone carte geografiche i disegni che *Pigafetta* fece della costa meridionale e orientale dell' America, dello stretto di *Magaglianes* con cui navigava, delle Molucche e delle altre isole dell' oceano pacifico, che io ho fatte esattamente copiare e colorire quando pubblicai quel *Primo Viaggio*; e mi si dica se non sono più lontani dal vero che quelli di *Maldonado*. Eppure non v' ha dubbio che il buon *Pigafetta* ha creduto di rappresentare quella costa e quello stretto, e quelle isole come le vide; e, come nella Relazione del Vicentino, così in quella dello Spagnuolo, i disegni stessi, comunque imperfetti, sono argomento della genuinità del racconto. Riguardo all' emisfero boreale egli non ebbe altr' oggetto che di mostrare come

per la via da lui progettata s' abbrevii il viaggio alle Filippine, e compiasi senza metter mai piede a terra. Riguardo allo stretto di Labrador egli solo indica che si naviga per uno stretto fra la Groenlanda e l'America; e allo stesso modo, ma assai più in grande trovo disegnato sotto il nome d'*Oceano di Bargo* questo stesso stretto nella Tav. IV della Geografia di *Monti (a)*. Così al disegno che questo Geografo ci dà dello stretto d'Anian nella Tavola III *(b)* ha molto rapporto la pianta dello stretto delineata da *Maldonado* (Tav. V). V' ha pure qualche somiglianza il disegno della punta orientale dell' Asia fatto da *Bellin* per la Carta generale della Storia generale de' Viaggi *(c)*. Che importa che angustissimo qui appaia lo stretto, se egli ci dice che nella sua maggiore ristrettezza ha quindici leghe; misura esatta o almeno vicinissima alla vera distanza che v' ha fra una e l' altra punta, come vedemmo! E qui è da osservarsi ch' egli ne' suoi disegni, quali vedonsi nelle Tavole IV e V, non presenta che le punte sporgenti dello stretto, cioè la punta orientale d'Asia, e l' occidentale d'America. I seni che vi ha disegnati sono almeno accennati non solo da *Urbano Monti* e da *Bellin*, ma pur da *Cook* che ancorò in uno di questi *(d)*. Delle isole che vi sono, già parlammo. Il collocarle in un luogo anzichè in un altro molto dipende dal luogo da cui si guardano. Si confrontino nella Tav. II fra di loro i varj disegni dello

(a) Vedi la Tav. II. N. 1.
(b) Ivi. N. 5.
(c) Trois. Voy. Tom. III. P. 247.
(d) Vedi la Tav. II. Num. 3.

stretto di Bering, che ho copiati da altri Navigatori; e vedrassi quanto diversamente ognuno abbia veduto e disegnato quel luogo. Se pertanto il Capitano *Lorenzo Ferrer Maldonado* disegnò lo stretto d'Anian qual lo vide e come seppe, l'inesattezza del disegno non diminuisce punto la veracità del racconto.

Non v'ha dunque ragione che indurci possa a sospettare che un' impostura sia la *Relazione* del Viaggio di *Maldonado*, della cui veracità abbiamo altronde molti argomenti; e divien essa importante, perchè, mentre ci fa conoscere delle verità geografiche, fisiche, e storiche, ci scopre gli errori e forse gl'inganni che ce le nascondeano.

NOTA

Alla pag. 21. lin. 21, ove dice = del fu Martinez = *leggasi* = di Giovanni Martinez =

Di questo *Iuan*, o *Giovanni Martinez* è probabilmente lavoro un Portulano esistente nella biblioteca dell' Imp. Accad. di Torino, (di cui mi glorio d'essere Membro,) lavorato a mano diligentemente in pergamena, appiè del quale sta scritto = *Ioan Martines en Messina* 1566 =. Ciò rilevai dall'operetta del mio ill. Collega il sig. *Galeani Napione* intitolata = *Del primo scopritore del Continente del Nuovo Mondo* =. Sperando che in quel Portulano fosse disegnato lo stretto d'Anian, al medesimo ne chiesi; ed egli, dopo d'averne fatto diligente esame, cortesemente mi rispose che a quell'altura il Portulano non giugnea. Egli è sempre vero però che un *Giovanni Martinez* disegnatore di Carte Nautiche viveva in que' tempi, e che avendo disegnato un Portulano nel 1566, dovea ben esser vecchio nel 1588.

APPENDICE

alla relazione del viaggio di Lorenzo Ferrer Maldonado (a)

DI CARLO AMORETTI

Ricevuta a' 19 di novembre 1810.

AL SIGNOR CAVALIERE ARALDI

MEMBRO E SEGRETARIO DELL' ISTITUTO NAZIONALE ec.

CARLO AMORETTI

Milano 15 Novembre 1810.

35. *(b)* Io devo ringraziarla, prestantissimo sig. Cavaliere, Amico e Collega pregiatissimo, pe' fogli mandatimi della *Relazione di Maldonado* già stampati pel volume dell'Istituto nostro, che presto, mercè le sue cure, deve pubblicarsi; ma questa Lettera, anzichè essere un breve ringraziamento sarà un lungo discorso apologetico per difendere la Relazione medesima, e ciò che ho scritto per mostrarne la genuinità. – Appena ebbi que' fogli mi venne alle mani il num. 20 d'un Giornale bibliografico, che quì pubblica lo stampatore Sonzogno, nel quale, oltre l' usato annunzio de' libri, lessi non senza qualche sorpresa, che il cel. Viaggiatore e Fisico, sig. bar. di

---

(a) Vedi la pag. 3

(b) Si continuano i numeri del *Ragionamento* intorno alla *Relazione di Maldonado* per comodo delle citazioni.

Humboldt, ove parla dell' America settentrionale da lui non veduta, scrive che „ l' italiano *Malaspina* „ andò sino a 59°. 34'. 10". di lat. bor., e ivi cercò „ inutilmente lo stretto indicato da *Maldonado*, e in „ vece del canale famoso di questo Navigatore non „ trovò che dei culi di sacco. „

36. Non fidandomi interamente al Giornale, io mi proposi di leggere il testo del Viaggiatore prussiano; e al lib. III. cap. VIII. pag. 338 dell' edizione di Parigi, lessi „ Ciò che ha fatto *Malaspina* (di cui „ avea premesso un ben meritato elogio) è restato „ sepolto negli archivii, perchè il nome di quest'in- „ trepido Navigatore si voleva condannato ad un e- „ terno obblio. Fortunatamente il *Deposito Idrogra- „ fico* ha comunicati al pubblico i principali risulta- „ ti delle sue osservazioni astronomiche fatte nel cor- „ so della sua spedizione. Su questi risultati fondan- „ si in gran parte le Carte marine pubblicate a Ma- „ drid dopo il 1799; ma ivi, in luogo di nominare „ il Capo della spedizione *Malaspina*, non vi sono „ che i nomi delle corvette ch'egli comandava, cioè „ la *Discubierta*, e *l' Atrevida*. Ecco l' origine e 'l „ motivo di quella spedizione. Nel 1789 la corte di „ Madrid rivolse nuovamente la sua attenzione su un „ oggetto ch' era già stato esaminato a principio del „ secolo XVII, sul così detto stretto pel quale *Lo- „ renzo Ferrer Maldonado* pretendeva esser passato „ nel 1588 dalle coste del Labrador al grand' ocea- „ no. Una memoria letta dal sig. *Buache* alla r. Ac- „ cademia delle scienze di Parigi, fece rinascere la „ speranza di ritrovare questo passaggio; e 'l mento-

„ vato *Malaspina* fu scelto a ricercarlo risalendo ad „ alte latitudini sulla costa nordovest d' America, ed „ esaminando tutte le baie che interrompevano la „ continuità della spiaggia, fra i gradi 58, e 60 di „ lat. boreale. – Egli, dopo d' aver soggiornato entro „ il porto di Mulgrave nella baia di Bering (lat. bor. „ 59°. 34'. 20"), e dopo d' avere ivi fatte delle ricer- „ che infruttuose, ripigliò la via del sud *(a)*. Ripete „ più sotto che „ *Malaspina* al luogo del canale di „ *Maldonado* non trovò che dei culi-di-sacco, o im- „ pasti. „

37. Veggo dal contesto della narrazione, che il sig. *d' Humboldt* avea cercate su quest' oggetto le notizie de' più recenti Navigatori, e specialmente degli Spagnuoli, ai quali troppo facilmente avea creduto, perchè ignorava che *Maldonado* fosse passato per lo stretto che divide l' Asia dall' America. Imperocchè, sapendosi per le recenti navigazioni, a lui certamente non ignote, di *Billing*, di *Cook*, di *Clarke* e d' altri, essere quello stretto a 66°. di lat. bor., avrebbe tosto veduto, che sarebbe stata un' insensatezza di *Malaspina* il cercarlo fra i 58°, e i 60°; e più ancora l' asserire che quello stretto non esiste, perchè a quella latitudine non l' avea trovato.

38. Taluno potrebbe sospettare, che, non essendo-

(a) Malaspina entrato nella baia di Mulgrave, s' introdusse nel così detto Fiume di Cook, penetrando quant' oltre potè al nordest: il che rilevo da una lettera di un suo compagno di navigazione, di cui riparlerò, nella quale scrive che giunsero sino a gr. 60°. 20'. di lat. boreale; e sembra che appunto alla foce di questo fiume *Delisle* e *Robert di Vaugondy* abbiano fissata la bocca occidentale del loro supposto canale.

si mai pubblicato il Giornale del Viaggio di *Malaspina*, gli si sia per malignità attribuita un' erronea asserzione da lui non pronunciata nè scritta. Ma nol posso già io che ho avuta sott' occhio ed ho copiata la seguente lettera del mentovato suo compagno ed amico, che così scrive da Acapulco in data de' 28 ottobre 1791.„ L'oggetto nostro in tutta questa Cam-
„ pagna era non solamente di riconoscere minuta-
„ mente un gran tratto della costa del Continente, e
„ determinare con precisione ed esattezza varii pun-
„ ti della medesima che interessano la navigazione
„ nazionale; ma il riconoscere altresì se veramente
„ *Ferrer Maldonado* corse il tanto famoso passaggio
„ dal mar pacifico all' atlantico. Il Giornale di que-
„ sto celebre Navigatore è nelle mani del duca de
„ l' Infantado, e vien citato dal duca *d' Almadover*
„ nel tomo IV degli Stabilimenti oltremarini. Que-
„ st' illustre Scrittore, non ritrovandosi il passaggio
„ accennato dal *Maldonado*, ove, secondo le sue in-
„ dicazioni dovrebb' essere, ama meglio supporre ri-
„ voluzioni prodotte da volcani, comete, terremoti,
„ ed altri accidenti, anzichè dannare di apocrifa la
„ *Relazione del Maldonado*.„

39. Donde dunque nacque l'errore? Nacque probabilmente dalle Istruzioni mal combinate, e mal ragionate che l'Ammiragliato spagnuolo diede al March. *Malaspina*, quando lo spedì colle due corvette. Non ignoravano gli Spagnuoli che nell' America settentrionale signoreggiavano gl' Inglesi, i quali lor contrastavano anche i paesi di minor latitudine. Quindi volendo la Corte di Spagna pur conservare in quelle

regioni quanti più diritti poteva per l' interesse della navigazione nazionale, si lusingò di farsi padrona di un canale, che, nell' interno dell' America settentrionale estendendosi, aprisse una comunicazione per acqua da un punto della spiaggia occidentale sino alla baia d' Hudson. Questo canale aveva immaginato dianzi *Delisle*, e disegnato avealo nelle sue Carte *Roberto di Vaugondy (a)*; e l' Ammiragliato spagnuolo, credendo alle congetture de' Geografi che componeano il Globo o viaggiavano stando ne' loro gabinetti, commise a *Malaspina* d' andare in traccia dell' immaginato canale. Con qual fondamento gli desse una sì importante commissione or lo esamineremo.

40. Della non-esistenza di quest'interno canale, almeno nella parte d' America di cui avea vedute le coste, era prima di tutti persuaso *Maldonado* istesso, il quale dopo d' avere scritto che fecero prima 290 leghe nello stretto di Labrador, poi ne uscirono fuori, e percorsero per 790 leghe il mare aperto, che v' ha dallo stretto di Labrador allo stretto d' Anian, soggiunge „ essendo da questo usciti nel mar „ grande (cioè nel mar pacifico) andammo costeg- „ giando l' America pel tratto d' oltre cento leghe „ colla prora al sudest, sinchè ci trovammo a 55° di „ lat. bor.; e in tutta quella costa non vedemmo nè „ abitatori, nè alcuna apertura che fosse indizio d' u- „ no stretto, per cui passando dal mare del sud al „ nord, venisse quella parte ad essere isolata.„ E

(a) Questo disegno vedesi anche nel recente Atlante pubblicato nel 1795 da *Lamarke successore di Vaugondy*.

poco prima avea detto ancor più chiaramente parlando dello stretto d'Anian per cui era passato „ e „ poichè questo stretto esiste, deve necessariamente „ essere formato da una parte dall'Asia e dall'altra „ dall'America.„ Dunque *Maldonado* non era passato per uno stretto che tagliasse l'America settentrionale dall'est all'ovest, qual era quello alla cui ricerca era stato spedito *Malaspina*. Dunque non era possibile, che questi cercasse un canale mediterraneo se avesse letta la *Relazione di Maldonado* o n'avesse avuta una giusta notizia.

41. Come dunque potè l'Ammiragliato della Marina spagnuola dare a *Malaspina* la commissione di cercare un canale di *Maldonado*, e di cui questo stesso Navigatore nega l'esistenza? Il sig. bar. di *Humboldt* ci dice che una memoria del sig. *Buache* letta all'Accademia delle scienze di Parigi fece rinascere la speranza di trovare il passaggio di *Maldonado*. Io però qui comincio ad osservare, che *Buache*, il quale molte dissertazioni lesse a quell'Accademia fra gli anni 1745 e 1766 su oggetti di geografia, non fa mai menzione di *Lorenzo Ferrer Maldonado*, di cui certamente non conoscea la *Relazione*, poichè sen sarebbe valso, nè forse il nome. Nè saprei indovinare qual di lui memoria abbia potuta far rinascere la speranza di trovare un canale, del quale anzi, come or ora vedremo, dimostra impossibile l'esistenza. Io rilevo bensì da una sua memoria, o piuttosto estratto delle sue *Considerazioni geografiche* inserito nel tomo dell'anno 1750, che *Delisle* celebre per le sue ricerche geografiche, sui rapporti, probabilmente mal

fatti, e peggio intesi, d' alcuni Selvaggi, credè esservi un mare, o almeno un gran lago al nord del Canadà alle sorgenti del Missourì, e del Missipipì. Quando poi questo Geografo trovò in Russia la relazione del viaggio di *Bartolommeo Fonte, o de Fuentes*, che dicea di aver navigato per fiumi e laghi dal mar pacifico all' atlantico, ben contento di riempiere con essi, e con nomi di città e popoli quel voto immenso che v' ha fra la baia d' Hudson e la California, comunicò le sue Carte, le sue opinioni, e le sue congetture al sig. *Buache*, il quale volontieri accolse quelle idee, che molto combinavano colle sue proprie dell' equilibramento, e quindi della somiglianza de' due emisferi boreale e australe, nei quali compiaceasi di vedere le gran catene de' monti anche subacquei, che cerchiavano il globo in più direzioni, e i ghiacci ne' mari mediterranei posti presso i due poli; e piaciuto pur forse gli sarebbe di vedere nell' America settentrionale un interno canale analogo al magellanico.

42. Di questo Canale però *Buache* non solo non mostra punto di credere l' esistenza, ma ne dimostra l' impossibilità. Leggasi su di ciò la sua memoria inserita nel vol. dell' anno 1754 della mentovata r. Accademia. Ivi, anzichè animare i Navigatori alla ricerca d' un canale interno fra i gr. 58, e 60, di latitudine boreale, osserva non esservi nessun documento di fatto ond' inferire che tal canale esista, e nessuna probabilità fisica, non trovandosi mai che la stess' acqua vada a metter foce parte a ponente, e parte a levante, come dovrebbesi dedurre dalla na-

vigazione di *Bartolommeo Fonte*, se per fiumi e laghi fosse veramente andato dalla spiaggia sopra la California alla baia d' Hudson. *Buache* non nega il di lui passaggio da un mare all' altro, ma vuole che la navigazione per fiumi e laghi non siasi fatta senza trasporti di battelli o *canots* detti i *portaggi*, come si fa anche oggidì; e varii esempj adduce d' antiche navigazioni che suppongono necessariamente questi *portaggi*, sebbene gli Storici non ne facciano menzione. E' opinione del sig. *Buache*, come più diffusamente vedremo in appresso, che il solo passaggio navigabile dal mare atlantico al pacifico pel nord sia a traverso del mar glaciale, e che per esso siano passati tutti i Navigatori de' quali troviamo fatta menzione, e d' altri de' quali la politica ha celati i viaggi, e i nomi istessi. „ La comunicazione attiva e pas-
„ siva del mar glaciale cogli altri mari, dic' egli nel-
„ la citata memoria, dee riguardarsi come un fatto
„ costante; ma non devono considerarsi collo stess'oc-
„ chio le comunicazioni che sono state supposte sino
„ a' nostri dì di varii fiumi, e dee conchiudersi me-
„ co che a questo proposito non si è ben inteso il
„ linguaggio di quelli che hanno parlato di questa
„ specie di comunicazioni fatte dai Viaggiatori sui
„ fiumi senza che questi siano fra loro uniti. Si sa
„ che i Canadesi viaggiando per fiumi portano i lo-
„ ro *canots* ne' tragitti che devon fare da un fiume
„ all' altro i quali corrono in senso opposto, e che
„ non comunicano fra loro se non per via di *portag-*
„ *gi*, che i Selvaggi non contano per nulla. Di fat-
„ ti, a misura che si è conosciuto il Canadà, sono

„ state abolite tante comunicazioni fra fiumi. „ Così pensò *Buache* de' canali pe' quali pretendasi navigare nell'interno dell'America settentrionale. – Come dunque su una di lui memoria letta alla r. Accademia delle Scienze di Parigi potè l'Ammiragliato spagnuolo lusingarsi di trovare fuori del mar glaciale il canale per cui passò *Maldonado?* Di più: come potè l'Ammiragliato sull' asserzione di quel Geografo pensar di trovarlo fra 58°. e 60.°, se egli osserva che lo stesso *Bartolommeo Fonte* entrò in un fiume non a 53.°, come leggesi nella relazione stampata, ma a 63.°, com' egli lesse in una più esatta relazione manoscritta di quel viaggio, ch' egli avea sott' occhio?

43. Ma se non avea per fondamento la memoria accademica di *Buache* qual altro averne poteva chi diede le Istruzioni a *Malaspina?* Forse ebbe in ciò qualche parte l' asserzione del duca d' *Almadover*, di cui parlossi al num. 38. Egli, che dicea d' aver veduta presso il duca de l'Infantado la relazione del viaggio di *Maldonado*; avrà forse assegnato allo stretto d' Anian il 60°. di lat. boreale; e supponendosi sempre l' esistenza d' un canale interno qual si desiderava per viste politiche, l'Ammiragliato l' avrà fatto cercare sino a quel grado. Ma dal contesto di quella lettera (giacchè, non trovandosi quì l' opera del duca di *Almadover*, non posso altrimenti giudicarne) v' è da argomentare che l'Autore avesse bensì veduta ma non letta attentamente quella Relazione di *Maldonado*. Imperocchè se letta l' avesse, per rispondere a chi dopo le inutili ricerche di *Malaspina* obbiettavagli che il canale non esiste nel luogo da

lui indicato, non sarebbe ricorso a strani avvenimenti di comete, volcani, e terremoti che l'abbiano distrutto, ma detto avrebbe che lo stretto da *Maldonado* chiamato d' Anian, tuttavia esiste e si naviga sotto nome di Bering o del nord, e accordato avrebbe che il nostro Navigatore u' avea mal segnata la latitudine.

44. Che se mi si chiede perchè *Maldonado* abbia scritto che lo stretto d' Anian è a 60°. quando veramente è a 66°., rispondo che al num. 32 del *Ragionamento* soggiunto alla *Relazione* mi lusingo d' aver abbastanza mostrato come sia scusevole questo Navigatore per la mancanza degli stromenti e per l' inesattezza de' metodi, per le quali cose gli errori di questo genere erano allora frequenti; e a quell' apologia or io posso aggiugnere qualche altra osservazione. La prima è che *Maldonado* non dice d' aver osservato che lo stretto d' Anian era a 60°., ma che ivi *dovea trovarsi* secondo le relazioni e le carte de' precedenti Cosmografi. Tutti di fatti, prima del secolo XVIII, e ben anche oltre la metà di questo stesso secolo, lo collocarono a gr. 60. Vedansi le Carte di *Ortelio*, di *Gerardo Mercatore*, di *Gerardo de Vera* che disegnarono nel secolo XVI; e dopo questi il grand'Atlante di *Bleau* stampato nel 1647 ove alla Tav. I del Tom. I *El streto de Anian* sta a gr. 60. Ivi nel planisfero artico trovasi il medesimo stretto allo stesso grado colle parole *Fret d'Anian*; e lì presso sul Continente d'America *Anian Regnum*, come leggesi ne' mentovati più vecchi Geografi *Ortelio* e *Mercatore*. Il Geografo *Nolin*, che sotto la direzione

del cel. *Delahire*, pubblicò nel 1767 le sue grandi carte, ha disegnato nel planisfero uno stretto che dal 55.° stendesi al 66.° 30', dal mar pacifico al glaciale con queste parole: *Détroit d' Anian que l' on croit communiquer à la baie d' Hudson:* e sulla sua carta dell'America presso al medesimo stretto fra i 55.° e i 60.° leggesi: *Détroit sur le rapport des Sauvages... qui confirment qu' il communique de la mer glaciale à la mer du sud*. Reputo vano il citare altri Geografi. Ma posso ancor meglio giustificare *Maldonado*. Esaminiamo le sue parole. Egli dice (Num. xxx e xxxi) che, *avendo una buona relazione di* Gio: Martinez, *(a) sapeano che lo stretto dovea trovarsi a 60.° di lat. bor.*, e che *al piloto pareva che mancassero ancora più di 100 leghe secondo il punto* (cioè la misura dell' altezza del polo) *ch' egli teneva; ma a me*, soggiunge, *parve che già vi fossimo, e saltando in una scialuppa per costeggiare la sponda, la medesima corrente mi fece entrare nello stretto*. Ecco dunque come *Maldonado*, che, venendo dal nord al sud, stava, secondo le osservazioni del piloto, fra i 65.° e i 66.°, nel cercare lo stretto, che credea doversi trovare a 60.°, trovollo a più di 100 leghe, cioè a più di 5.° più al nord; e quindi, ciò narrando, dimostra d' aver trovato col fatto proprio lo stretto di cui trattasi a un dipresso nella sua vera posizione. Ora, chieggo io, se egli non avesse fatta quella navigazione, come avrebb' egli

(a) Di questo Geografo, oltre la Carta esistente nella imp. Accademia di Torino, un' altra ne ho veduta nel 1802 nella biblioteca del fu dottissimo Card. *Borgia* in Roma, disegnata in Messina nel 1586. In essa v' è la *Frislandia*, ma non estendesi sino al mar glaciale.

mai potuto indovinare la vera latitudine dello stretto di Bering, ignota ai Geografi sin oltre la metà del secolo XVIII°?

45. Ecco pertanto scusevole *Malaspina*, il quale doveva ubbidire alle istruzioni avute; che non doveva inoltrarsi sulla costa appartenente agli Inglesi, per la quale fu sul momento di scoppiare una guerra marittima; e che, non avendo letta la *Relazione* di *Maldonado*, non potea cercare la via da lui percorsa se non nel luogo, che dalle istruzioni gli veniva indicato. Scusevole è altresì il sig. bar. di *Humboldt*, se ha creduto al sig. *Cevallos* il quale era stato compagno di *Malaspina*, ed avea fra le mani il giornale di quella navigazione; e non avendo egli altronde della *Relazione* di *Maldonado* notizia da alcuno che l' avesse letta, dovè sull'asserzione sua riposarsi. Ma se l'uno e l'altro avessero avuto soltanto il sospetto del passaggio di *Maldonado* pel mar glaciale, e per lo stretto d'Anian, avrebbero tosto verificata l' esistenza di questo stretto su i Geografi de' tre precedenti secoli, e la sua identità collo stretto di Bering. Scusero *(a)* pur volontieri quelli che a *Malaspina* dierono le istruzioni, quando saprò su quale autorità s' appoggiarono, non essendo possibile che si fondassero sull' opinione di *Buache (b)*.

(a) Sarebbono in certo modo scusevoli se avessero prestata fede a quelli che credono veritiero il viaggio di *Gio: de Fuca* (Vedi il num 49); se non che la baia, ove questi vuolsi entrato, viene segnata a 48.° e non a 58°.

(b) Essendovi un altro *Buache* tuttora vivente, che si è pure molto occupato della geografia, potrebbe a questo, anzichè al primo, attribuirsi la memoria di cui fu parlato al sig. bar. *d' Humboldt*; ma avendo io, con

46. Già dissi che questo Geografo-fisico, ben lungi dal far nascere o dall' appoggiare l' idea d'un canale interno nell' America settentrionale, si è studiato di mostrarne l'insussistenza, e la impossibilità che vi sia. Di fatti egli ha spiegata tutta l'erudizione per mostrare che il mar glaciale è sempre stato ed è navigabile, e che per esso navigarono molti. Egli ne dà le prove nella mentovata memoria dell'anno 1754; e, perchè ciò meglio si vedesse anche all' occhio, nella unitavi Tavola rappresentante l'emisfero settentrionale ha disegnata a puntini la strada tenuta nel 1660 dal cap. *Melguer* dal Giappone a Lisbona pel nord. Egli osserva tali essere i rapporti fra lo stretto d'Anian de' Geografi del secolo XVI, e 'l moderno stretto di Bering, che forza è crederlo lo stesso stretto sotto nomi diversi; e ne conchiude che gli antichi Geografi

---

questo sospetto, scorsi tutti i volumi dell'Accad. delle Scienze di Parigi sino al 1790, cioè sin dopo l' epoca di cui parla il Fisico di Berlino, ho bensì trovati alcuni scritti del giovane *Buache* relativi alla geografia, ma non v' ho trovato nulla che abbia rapporto al supposto canale interno dell' America. Anzi, dimostrando egli nell' erudita ed ingegnosa memoria inserita nel vol. dell'anno 1784, che tuttavia esiste l' isola di Frislanda, concorre a render nulla l' obbiezione di cui parlo al num. 24; e ne risulta al tempo stesso ch' egli non avea alcuna notizia del viaggio di *Maldonado*, poichè n' avrebbe fatta menzione, come la fa degli altri Navigatori, che in quell' isola furono o la videro. — Aggiugnerò qui che dell' interno canale dell' America settentrionale non avea nessuna notizia il sig. *le Gentil*, allorchè scrisse una memoria (inserita nella p. II del vol. dell' anno 1772 della stessa Accademia) per mostrare che conviene, per navigare dall' Europa alla Cina, tenere la via del sud, anzichè quella del nord, e del mar glaciale, attesi i ritardi che qui nascono dai ghiacci, e più ancora dai venti: inconvenienti, che non avrebbe proposti, se avesse creduto porersi attraversare l'America per un canale interno, anzichè pel mar glaciale.

devon avere avute sott'occhio delle relazioni di viaggi fatti per esso, le quali sino a noi non pervennero. Dopo d'aver provata la comunicazione fra 'l mar glaciale, e i due mari atlantico e pacifico per la forza del flusso, che entrando al nord della baia d'Hudson ne rispinge i ghiacci; pe' tronchi delle piante, e le masse di ghiacci portate pe' rispettivi stretti ne' due mari, e provenienti dai fiumi della Siberia, e dell'America settentrionale; per le balene trovate e prese in Corsica cogli arponi inglesi e francesi gettati loro allo Spitzberg *(a)*, mostra come quel passaggio o stretto fosse molto prima noto ai Cinesi, indi agli Olandesi, e ad altre nazioni.

47. Per rapporto ai Cinesi, dic' egli, aveva osservato *De Guignes* che già nel V e VI secolo essi navigavano al Kamshatka; e poichè dall' ebreo storico del secolo XII *Beniamino de Tudele* vedesi che gli Arabi dall' estremità dell'Oriente navigavano sino al mare coagulato o congelato (*Nikphu*), conviene argomentarne che i Cinesi avessero anche passato lo stretto d' Anian. Una prova di ciò pur abbiamo nella nostra Biblioteca in un planisfero terrestre cinese stampato sulla seta, in cui lo stretto d' Anian sta nel mezzo, e sotto di esso (secondo l'interpretazione che de' vocaboli cinesi cortesemente mi ha fatta il ch. sig. *Hager*,

(a) Nelle Transaz. filos. della Soc. r. per l' anno 1674 alla pag. 197 vi sono molte *Osservazioni* fatte su varii Viaggi per andare alle Indie orientali per l' America settentrionale. Ivi pure si fa menzione di balene prese nel mare del Giappone cogli arponi olandesi gettati loro nel mar glaciale; e vi si parla d'alcuni Viaggiatori che tentarono quella via con buon successo.

già Prof. di lingue esotiche a Pavia, ed ora Bibliotecario nel r. palazzo delle Scienze e Belle arti in Milano) leggesi = *Tavola generale di tutti i regni* =: al luogo dello stretto medesimo v'è scritto = *Yanian* =, e al nordovest dell'America pur si legge = *Regno di Yaniyan* =: sopra lo stretto v'è = *Mare settentrionale* =, e in alto = *polo settentrionale* =. Mi significò il medesimo eruditissimo Professore essere questa nostra mappa lavoro de' tempi di quella dinastia cinese, che i Tartari precipitarono dal trono verso la metà del secolo XVII, e lavoro di qualcheduno de' primi Gesuiti, che colà andarono appunto verso la fine della dinastia Ta-ming: forse del P. *Matteo Ricci* che sul finire del secolo XVI fece stampare delle Carte geografiche ad istruzione de' Cinesi, come abbiamo da *Trigault (a)*. Ma quantunque antichissimo non sia quel nostro planisfero, sembra però fatto sul modello de' più antichi planisferi de' Cinesi, i quali, non contenti di riputarsi la prima gente della terra, supponendo che questa sia non un globo ma un disco, hanno sempre usato di collocarvi nel mezzo il loro paese.

48. Riguardo agli Olandesi, oltre quello che già ne dissi, e quel che leggesi nel *Diarium nauticum* di *Gerardo de Vera* stampato nel 1495, (nel quale pur vedesi disegnato lo stretto d' Anian a un dipresso come nella Carta di *Urbano Monti*) il cel. sig. Cav. *Morelli* mi ha fatto il favore di mandarmi copia d'u-

---

(a) De christiana expeditione apud Sinas suscepta ab Societate Jesu, ec. Lib. IV. C. V.

na Lettera inedita scritta da Enchusen in data del primo d' ottobre 1594, esistente nella r. Biblioteca di san Marco a Venezia, a cui egli degnamente presiede, indicata fra i MSS. Nanniani al num. C. In questa Lettera descrivesi il tentativo fatto da varie navi olandesi di andare dal mare atlantico al pacifico passando per lo stretto detto ora di Bering. La Lettera è intitolata: *Relazione delle nave d' Olanda del passaggio scoperto dello stretto del mare settentrionale di sopra la Norvegia insino all' oceano orientale sopra la Tartaria e la Cina all' altezza di gradi 75.* Ivi narrasi „ come si misero in viaggio mediante l'istruzione „ che gli dette *Pietro Plausio* per relazione di certi „ piloti inglesi che anche furono in quelle parti.„ E dopo d' aver narrati i pericoli che aveano corsi pe' mostri marini (orsi bianchi), e per le masse enormi di ghiaccio, prosiegue a dire che „ furono forzati andare a cercar la costa di Tartaria, navigando otto giorni fra 'l ghiaccio, il quale era otto o „ dieci braccia sopra l' acqua, e non manco sotto „ di essa, e finalmente entrorno in una concavità,.... „ che trovorno essere un isola... Entrando poi nella „ terra ferma la trovorno fruttifera di erbe, e stando fra la detta isola e la terra ferma qualche giorni, mancò il ghiaccio in circa a mezz'agosto con una „ nebbia, come se fosse stato fuoco di sotto. Dopo „ seguitorno il loro viaggio circa di 50 leghe inanzi „ e trovorno un mar largo d' acqua turchina senza „ fondo come il mar di Spagna, e così, non dubitando che il passaggio sia aperto.. se la commissione loro si fosse estesa di più, e fossino stati pro-

„ visti di munizione, avrebbono passato inanzi sino „ alla China. „ E conchiude lo scrittore della Lette- „ ra. „ Di questa maniera si è trovato, che quella „ parte non è altrimenti Continente, ma l'oceano cir- „ conda da ogni banda tutta l' Europa, l' Asia, e „ l'Africa. „ Questo ragguaglio che coincide in parte con quello che scrisse agli stessi tempi *Urbano Monti (a)*, mostra maggiormente che gli Olandesi navigando all' est pel mar glaciale erano passati per lo stretto d' Anian al mar pacifico.

49. De' Russi e degli Inglesi, che secondo questa lettera hanno preceduto gli altri ne' viaggi del mar glaciale, ho già detto abbastanza ai num. 4 e 9; e i ragguagli degli ultimi viaggi intrapresi a quest'oggetto possono leggersi presso *Meares (b)*. Io quì solo aggiugnerò alcune notizie tratte da altri nostri Codici relative a siffatte navigazioni analoghe a quella di *Maldonado (c)*. Nel Codice segnato Q. 115 v' ha una

---

(a) *Ragionamento*; num. 19.

(b) Voyages do Cap. *J. Meares* à la côte Nord-ovest de l' Amérique dans les années 1788-1789. Observations sur la probabilité d' un passage au nord Tom. 1. p. 101.

(c) Aneddoti interessanti su quest' argomento forse troverebbe chi avesse l' ozio e la pazienza di leggere le Cronache monastiche, giacchè sappiamo che i Monaci britanni e scozzesi, tratti da una smoderata inclinazione alla solitudine, s' imbarcavano, e lasciavansi trasportare in balia delle correnti e de' venti. I più non tornarono; e altri tornando mascherarono i viaggi loro con pii romanzi, come vedesi, fra le altre vite in quella di *San Brandano*, della quale abbiamo in vecchia lingua veneziana un antico manoscritto di carta bambagina nella nostra Biblioteca (Lett. B. 158.), e in essa fra le molte frottole monastiche traluce un viaggio fatto ne' mari d' America nel VI secolo; e quindi è che trovasi in alcune antiche carte, e specialmente nel famoso mappamondo di *Mar-*

lettera di *Agostiho Santonino* circa la navigazione de' Zelandesi nel 1597 dal loro paese alla Cina in data di Padova del 17 Marzo 1598, colla quale quel valente Professore richiesto a spiegare come si potesse ciò fare, rispose che „ in quattro maniere potean' es- „ servi andati, cioè 1.° pel Capo di buona speranza; „ 2.° per lo stretto magellanico; 3.° pel nordest costeg- , giando la Moscovia, ove pur vanno gl' Inglesi e al- „ tri, che, navigando pel mare settentrionale, se 'l „ ghiaccio lo permette, arrivano al Cataio; 4.° l' ul- „ tima strada potrebbe essere stata questa: da Ze- „ landa navigare verso Iberuia (Irlanda), e andare „ alla Nuova Francia (America settentrionale), e Ter- „ ra de' Baccalai, ove si dice, essere stato trovato uno „ stretto che conduce oltre l' oceano immenso orien- „ tale, benchè questo stretto si dica essere molto a „ settentrione; ma uscito da quello si piega a man „ manca, e si naviga tanto che si può giungere alle „ dette isole, e Guinea nuova, passato prima l'equi- „ noziale: e di tale stretto potrà il nostro sig. *Michele*

---

tino Behaim l' *isola di San Brandano* fra l' Africa e l' Asia; e ne' planisferi terrestri di *Abramo Ortelio*, e di *Gerardo Mercatore* vi sono indicate due isole di san Brandano, l' una a gr. 11, e l' altra a gr. 53 di lat. boreale. Di questa navigazione si fa pur menzione nella vita di san Maclovio (*Mabillon. Ann. Benedict.* Tom. I; pag. 29). Così nella vita di san Colomba leggesi che l' anno 565 il monaco *Cormaro*, cercando un luogo affatto separato dagli uomini, imbarcossi; e abbandonandosi al vento di sud navigò per quattordici giorni verso nord, ed era disposto a proseguire, ma sorse un forte vento di nord, che ricacciollo in Iscozia. La stessa navigazione intraprese in quell' epoca Frate *Beracho* con alcuni compagni, e narrò al ritorno d' aver veduta navigando sì grossa balena, che loro parve una montagna. Vedi *Florilegium Insulæ Hiberniæ* ec. *Parisiis*. 1604.

„ *Loch* darne più certo conto a V. S., perchè io cre-
„ do ch' egli stesso abbia navigato in quelle parti. „
Il qui mentovato sig. *Loch* era certamente quel *Loke*, a cui, secondo le notizie pubblicate da *Hachluit*, s'indirizzò in Venezia il greco piloto *Gio: de Fuca*, acciò gli ottenesse largo premio per avere nel 1592 scoperto sulla costa occidentale d' America un canale fra i gr. 47 e 48 di lat. bor., pel quale dal mar pacifico per fiumi e laghi, e altri canali andavasi al mar atlantico; essendo egli allora disposto a tornarvi per insegnare quella via agli Inglesi. Il navigatore *Meares* (loc. cit.) crede vero il suo racconto in modo però che il viaggio siasi fatto fra le molte isole (da lui dette Arcipelago del nord) esistenti dietro la baia di Nootka; indi pel lago estesissimo d'Atapaskow, e pe' fiumi che n' escono sia andato al mar glaciale veduto da *Hearne*, e da questo pel canale di Chesterfield della baia di repulsa, ovvero dalla parte sud della baia di Baffin, sia entrato nell' atlantico. L' ultima parte di questo canale ben s' accorda con quello che *Maldonado* chiama *Stretto di Labrador*. Può ben esservi il canale o stretto di *Fuca* di cui *Maldonado* non potè vedere la bocca occidentale, perchè non andò a quella latitudine; e non ne vide lo sbocco nel mar glaciale alle foci de' fiumi vedute da *Hearne* e da *Mackenzie*, perch' egli navigò colla sua nave sempre a qualche distanza dalla costa; ma tutto questo, senza togliere l' esistenza, e la navigabilità dello stretto d' Aniau, di cui oggidì più non si dubita, mostra l' esistenza e la navigabilità dello stretto di Labrador per cui *Maldonado* era

passato quattro anni prima di *Gio: di Fuca*.

50. V' ha nel Codice stesso un'altra lettera, che all' epoca medesima scrisse un Missionario Gesuita al suo Padre Generale, dandogli il Ragguaglio del viaggio suo da Roma in America, alla Cina, alle Filippine ec. Egli lo avvisa che „ vanno già le eresie „ settentrionali in quelle colonie, e si teme che i po- „ poli settentrionali scoprano lo stretto, che dalla „ Terra di Labrador va nel mar pacifico, onde per „ cammin breve andrebbono al Giappone e alle Fi- „ lippine. „ Nemmeno questo Gesuita parla chiaramente della navigazione pel mar glaciale; ma vedesi dalla sua lettera che noto era lo stretto per cui dal Labrador andavasi al mar pacifico *(a)*; e poichè questo viaggio non può farsi per un canale interamente mediterraneo, e non interrotto, come dimostrarono i viaggi per terra di *Hearne* e di *Mackenzie*, e ultimamente anche quelli degli americani *Lewis e Clarke*, ben deve conchiudersi che la navigazione si facesse allora pel mar glaciale, e per lo stretto d'Anian.

51. Quest'opinione si è conservata presso i Geografi del secolo XVII; e *Coronelli* uno de' più laboriosi fra questi, nel gran Mappamondo da lui disegnato e poscia inciso *(b)*, non solo parla dello stretto d' Anian, sebbene questo siavi confusamente deli-

---

(a) Al num. 18 ho parlato del Viaggio di *Cluny*: or posso soggiungere d' aver veduta una Carta del viaggio di *Pound* fatto nel 1782, in cui è delineato lo stretto che dalla baia di ripulsa stendesi al mar glaciale sotto il nome di *Stretto di Cluny*; e corrisponde alla terza parte dello stretto di Labrador percorso da *Maldonado*.

(b) Si può vedere nel r. Osservatorio di Brera, ora r. palazzo delle Scienze ed Arti.

neato; ma vi si legge che „ alcuni vi passarono, e „ fra questi uno Spagnuolo, il quale, avendo al suo „ ritorno presentato il suo Giornale a Carlo III re „ di Spagna, questi ne fece bruciare le Carte, e im- „ pedì che se ne parlasse, perchè le nazioni del nord „ non si avviassero in quella strada lasciando quella „ del sud. „ Ecco da ciò anche confermato quanto altrove ho detto della premura e dell' interesse degli Spagnuoli a tenere celate le notizie che quello stretto e quella navigazione riguardavano.

52. Ritorniamo al Giornale di Sonzogno donde partimmo. Ivi leggo al proposito nostro un' altra asserzione un po' stravagante, e a me certamente nuova, della quale non trovo indicato l' Autore; e mi fa ancor più maraviglia il vedere la stessa cosa francamente e senza bisogno asserita nel *Journal de l' Empire* (27 Août 1810), ove s' annunzia il testè mentovato viaggio di *Lewis e Clarke* nell' America settentrionale. Dice il Giornale di Sonzogno, che anticamente lo stretto d' Hudson chiamavasi stretto d' Anian, e nel Journal de l' Empire dicesi ancor più chiaramente, che „ lo stretto d' Hudson, scoperto nel „ 1500 da Cortereal, che chiamollo stretto de Anian, „ fu portato alcune centinaia di leghe all' ovest. I „ Geografi, sapendo che l' Asia è circondata da ma- „ ri, v' aggiunsero la Cina e 'l Giappone: ecco come „ si formò l' idea-madre di tutte le carte geografiche „ del secolo XVI. Quando si cercò il passaggio al nord „ si sparsero tosto delle Relazioni de' pretesi viaggi „ di *Fuca*, di *Fonte*, e di *Maldonado*, persone le „ quali non è ben certo che abbiano esistito. Pare

„ che tutti convengano che nè in Europa, nè al Mes-
„ sico v' abbia una relazione alquanto autentica di
„ que' pretesi viaggi. Per iscioglière la quistione de-
„ finitivamente s' aspetta che *Amoretti* abbia pubblì-
„ cato il Manoscritto relativo al viaggio di *Maldona-*
„ *do*, ch' egli assicura d'avere scoperto; ma che an-
„ che supponendolo autentico, non potrà meritare
„ che se gli creda, se non vi si troveranno delle os-
„ servazioni più positive, e più conformi allo stato co-
„ nosciuto di que' luoghi, che quelle che leggonsi
„ su un erudito Giornale letterario come estratte da
„ quella Relazione. „

53. In tutta questa lunga diceria, che, non avendo nessun rapporto col viaggio di *Lewis e Clarke*, sembra scritta unicamente per eccitare de' dubbii sulla *Relazione di Maldonado*, di cui il Giornale del sig. *Millin (a)* avea data una breve notizia, v'ha ben degli abbagli. Vi si dice che *Cortereal* ha dato allo stretto d' Hudson il nome di stretto d' Anian; ma non dice dond' abbia tratta questa notizia; altronde il nome di stretto d' Anian non trovasi sui Geografi che assai più tardi *(b)*. Trovò bensì nei planisferi di

(a) Magasin encyclopédique, 1810. Tom. 2; p. 279.

(b) Il sig. *Sprengel* che nel 1795 ripubblicò una Carta fatta da *Diego Ribero* nel 1529, accompagnandola con un' erudita dissertazione (*Uber J. Ribero 's alteste Welt charte von M. E. Sprengel*. Weimar. 1795), mostra che prima del 1529 non conoscevasi nè lo stretto d' Anian, nè il nome, e che questi vedevasi per la prima volta su una mappa d' *Ortelio* del 1570; onde conchiude che sia stato scoperto quello stretto fra 'l 1530 e 'l 1570. Pensa altresì che abbia avuto il nome da qualche italiano, perchè nelle più antiche Carte di *Mercatore* chiamasi *El Streto de Anion*; ma ciò, a mio parere, non n'è bastante prova, poichè il mentovato *Ortelio* suo contemporaneo, dopo d' avere scritto a fianco dello Stretto *Regnum Anian*,

Gerardo Mercatore, e d'*Abramo Ortelio* chiamata *Terra di Cortereal* quella che sta sopra la Terra di Labrador; ma questi Geografi, ben lungi dal collocar ivi lo stretto d' Anian, lo collocano 150 gradi più all' ovest —. Asserisce il Giornalista che lo stretto d' Hudson è stato portato alcune centinaia di leghe all' ovest, mentre tutte le Carte del secolo XVI lo collocan a un di presso nel luogo che occupa realmente; e altronde per confondere in un solo questi due stretti converrebbe togliere di mezzo tutta l' America settentrionale —. Soggiunge che dubbiosa può dirsi l'esistenza di *Maldonado*; ma come dubitare che abbia esistito un uomo, di cui parlano gli scrittori contemporanei, di cui si narra la storia militare e letteraria, di cui esistono le opere stampate e manoscritte? Il dubitarne è un pirronismo insensato. — Tutti convengono, dice il Giornalista, che nè in Europa, nè in America v' ha del Viaggio di *Maldonado* una relazione autentica. Ma ciò è falso; o si rifletta a quell' esemplare che vide *Nicolao Antonio* nella biblioteca del vescovo di Segovia *(a)*, o a quello che presso il duca de l' Infantado vide il duca d' *Almadover*, o si abbia riguardo al Codice nostro, che io ho ora pubblicato. Sembra quindi che la quistione debba considerarsi come definitivamente sciolta. —„ Ma que-„ sto manoscritto, soggiunge il Giornalista, non me-

---

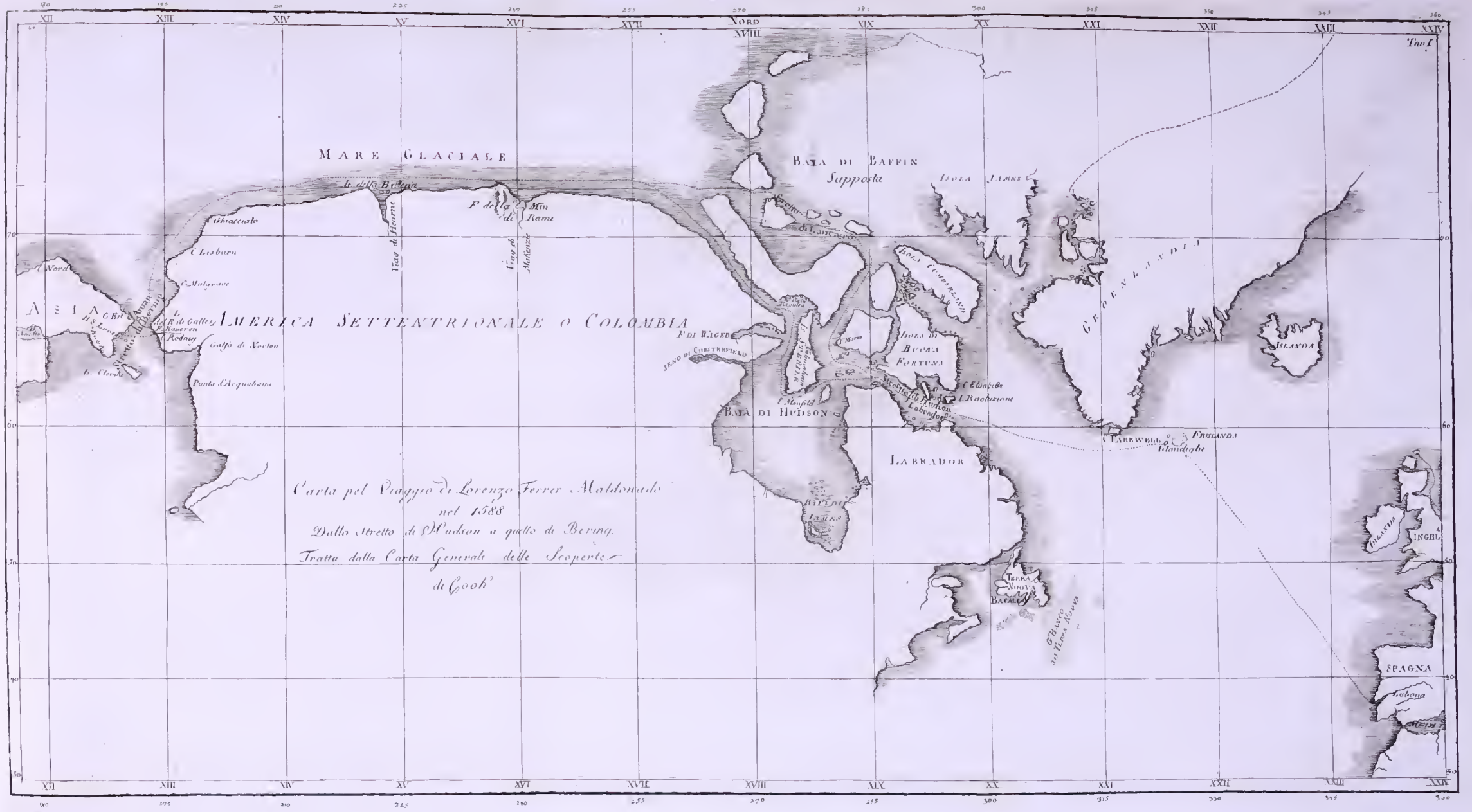
v' ha posto poco più sotto *R. de los Estrechos*, il che ha replicato nella Carta dell'America. Ma, chiunque sia quello che lo scoperse il primo e diegli il nome, è certo che i Geografi mai non confusero lo stretto d Hudson collo stretto d' Anian.

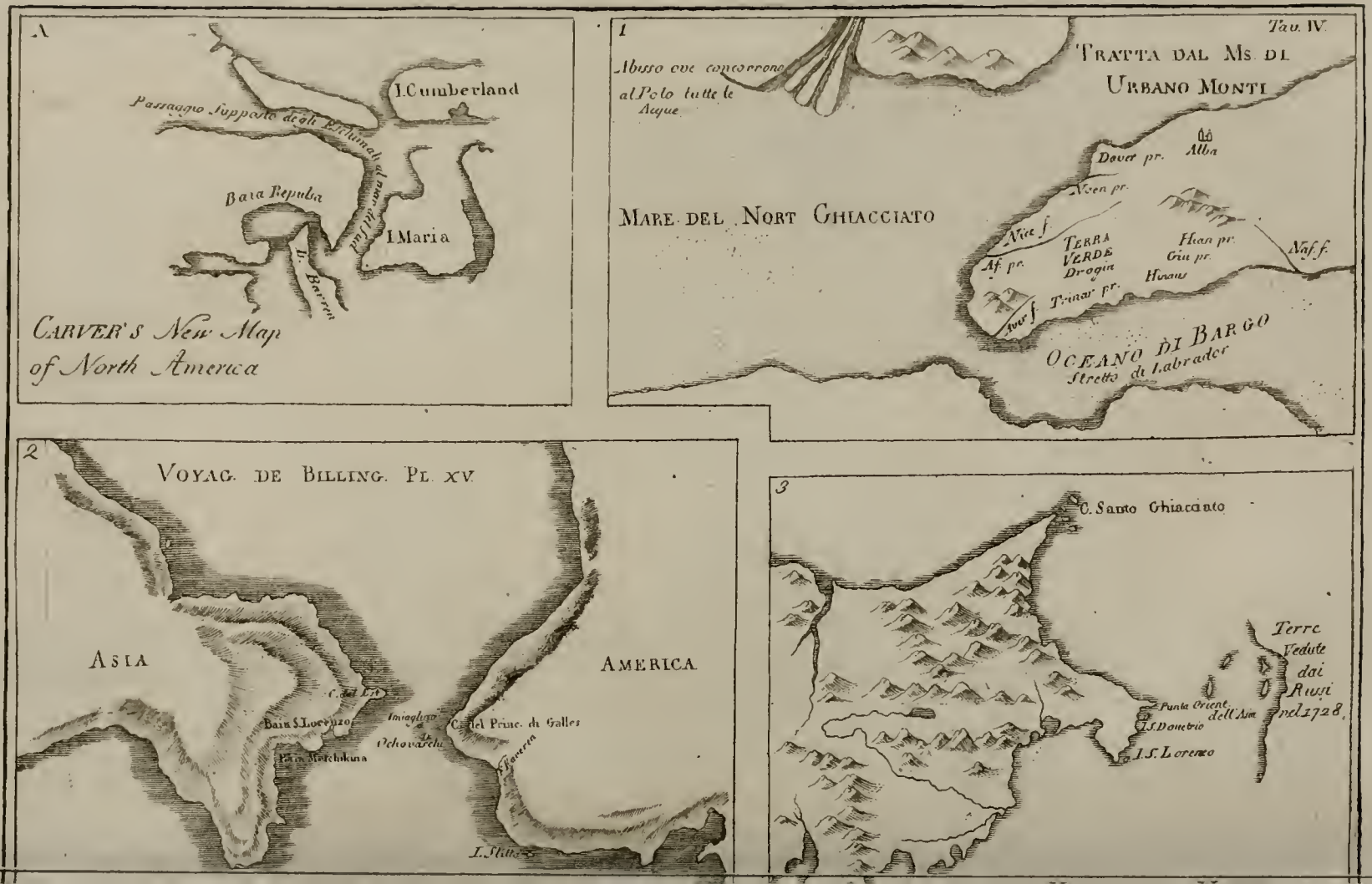
(a) Vedi il num. 12.

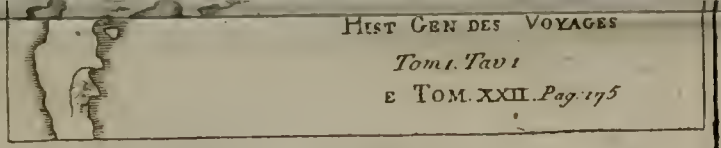
„ rita che se gli creda se non si trovano osservazio-
„ ni più positive di quelle che leggonsi sul Giornale„.
Potrei mostrare che nell' estratto di cui trattasi v' è quanto basta per inferirne che la Relazione di *Maldonado* combina ottimamente colle osservazioni posteriormente fatte in que' luoghi, onde non poter sospettare in essa un' impostura politica o letteraria; ma non è quì mio oggetto il giustificare l' estratto dell' opera, mentre si può leggere l' opera medesima, e tutte in essa ponderare le ragioni che ne provano l' autenticità e la veracità; e mi lusingo che a leggerla ne sarà convinto il Giornalista medesimo. Così lusingomi d' aver dissipati tutti i dubbii, che la navigazione di *Malaspina (a)*, l' asserzione di *Humboldt*, e le mal appoggiate dicerie di qualche Giornalista aveano fatto nascere intorno alla genuinità e la veracità della *Relazione di Lorenzo Ferrer Maldonado*. Ciò mi ha somministrata l' occasione d' aggiungere qualche nuovo argomento e testimonio in prova delle possibili e delle fatte navigazioni dall' atlantico oceano al pacifico pel mar glaciale; e l' opportunità di riprotestare a lei, Signor Cavaliere pregiatissimo, la mia verace stima, e sincera amicizia.

(a) Se quest' uomo grande ancor vivesse, a lui sarei ricorso per la sua propria apologia su quest' argomento; e son certo che n' avrei ottenute delle importanti notizie. Ma egli cessò di vivere nello scorso Aprile, e fu gran perdita per la Nautica, e per l' Italia. V' ha chi ne scrive e presto ne pubblicherà l' elogio; e sarà così il suo nome tolto da quell' obblio a cui voleasi condannato.

180
315
330
345
360
XII
XXI
XXII
XXIII
XXIV
Tav I
70
60
50
40
30
C. Nord
A S I A
GROENLANDIA
ISLANDA
C. FAREWELL
FRISLANDA
Islandiche
INGHIL
SPAGNA
Lisbona
C. BIANCO
Terra Nuova


Tav I
MARE GLACIALE
BAIA DI BAFFIN
Supposta
ISOLA JAMES
GROENLANDIA
ISLANDA
AMERICA SETTENTRIONALE O COLOMBIA
ASIA
Ghiacciato
C. Lisburn
C. Walgrave
C. Word
Str. di Behring
Golfo di Norton
Punta d'Acquabana
F. di Wagbe
Seno di Christrioield
Isola di Bucaa Fortuna
C. Elisabetta
I. Rachuzione
C. Mansfild
BAIA DI HUDSON
Stretto di Hudson
Labrador
C. FAREWELL
Frislanda
Islandighe
LABRADOR
TERRA NUOVA
BACALAOS
C. Bianco
SPAGNA
Toscana
Sicilia
Carta pel Viaggio di Lorenzo Ferrer Maldonado
nel 1588
Dallo Stretto di Hudson a quello di Bering.
Tratta dalla Carta Generale delle Scoperte
di Cook

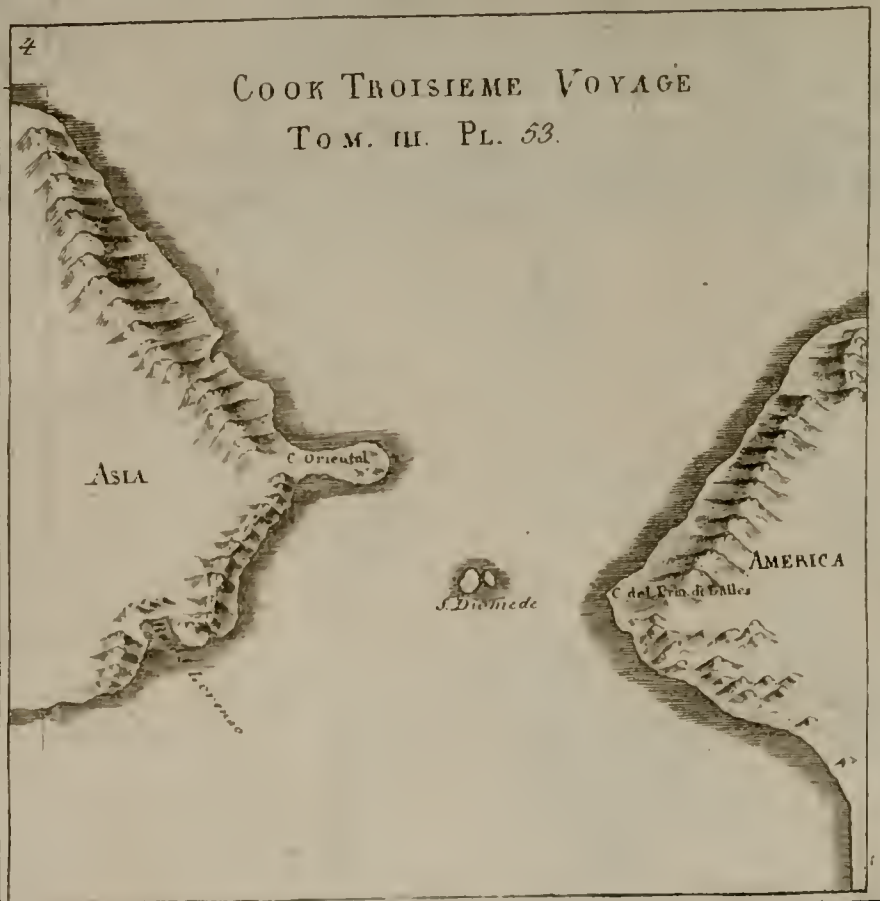

1
I. Cumberland
Passaggio Supposto dagli Britannici
Baia Repulsa
I. Maria
CARVER'S New Map
of North America
Tau. IV.
TRATTA DAL Ms. DI
URBANO MONTI
Abisso ove concorrono
al Polo tutte le
Acque
MARE DEL NORT GHIACCIATO
Dover pr.
Alba
Noen pr.
Nue f.
TERRA
VERDE
Drogin
Af pr.
Hoan pr.
Giu pr.
Hoans
Naf f.
Ivor f.
Trinar pr.
OCEANO DI BARGO
Stretto di Labrador
2
VOYAG. DE BILLING. PL. XV
ASIA
AMERICA
C. del Eo
Baia S. Lorenzo
Imaglum
Pchovarchi
C. del Prine. di Galles
Baia Marchikuna
L. Shitkoi
3
C. Santo Ghiacciato
Terre
Vedute
dai
Russi
nel 1728.
Punta Oriente
dell'Asia
I. S. Demetrio
I. S. Lorenzo



Hist Gen des Voyages
Tom. I. Tav. I
e Tom. XXII. Pag. 175

4

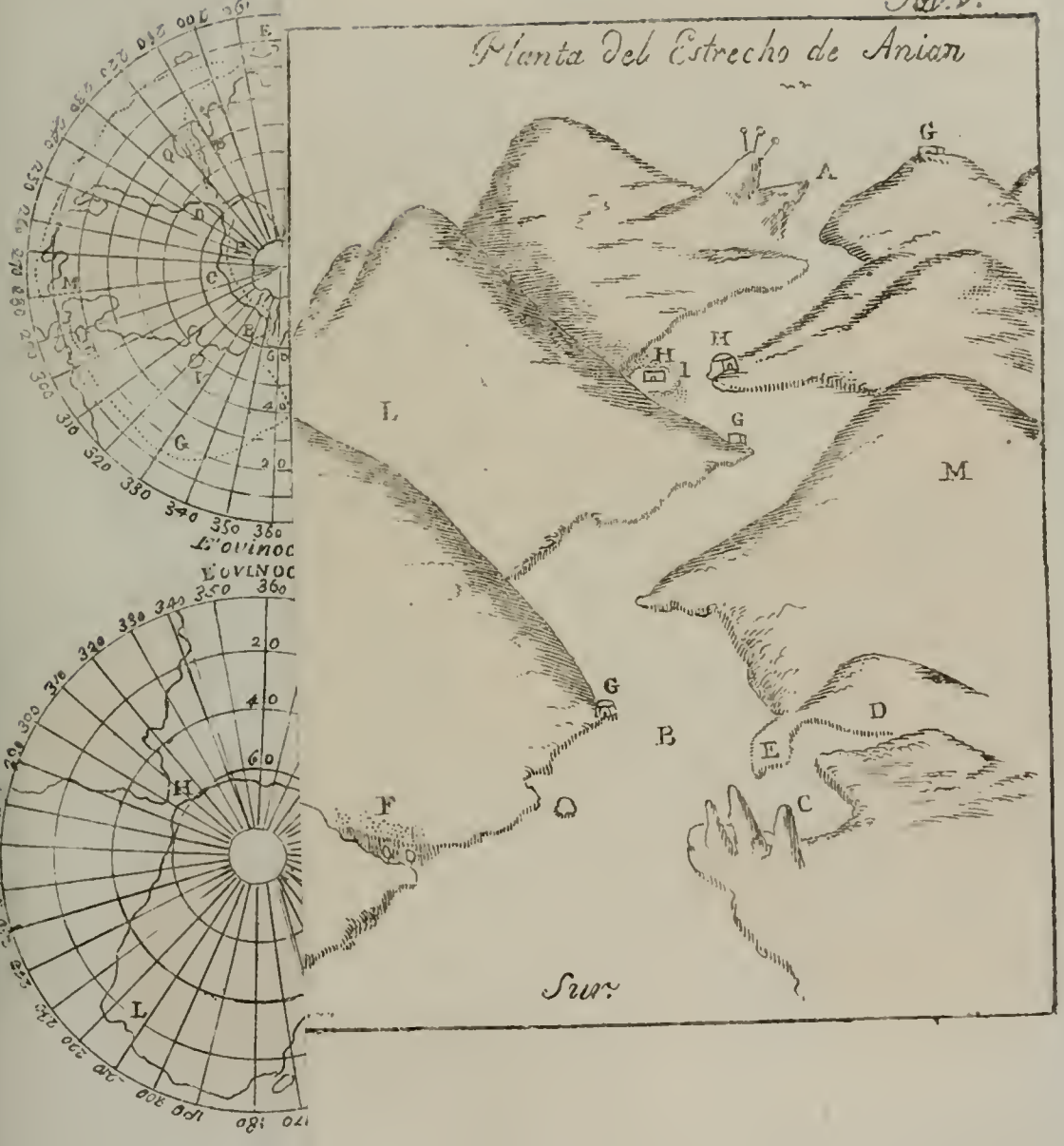
Cook Troisieme Voyage
Tom. III. Pl. 53.



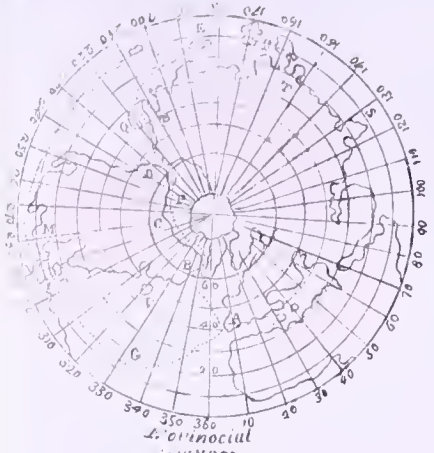
5

Tratta dal Ms.
D' Urbano Monti

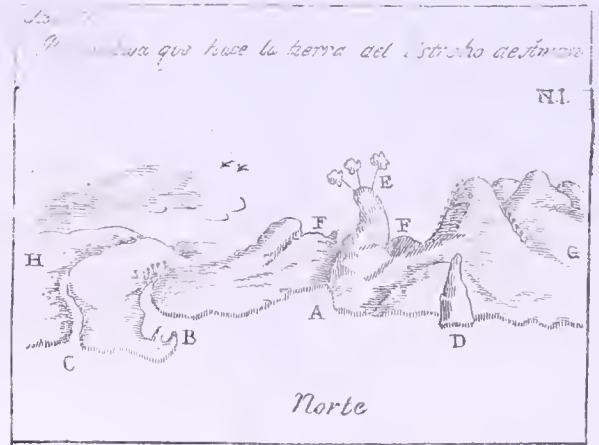
Tav. V.


Planta del Estrecho de Anian
A
G
H
H
I
L
G
M
G
B
D
E
C
F
O
Sur
L'Equinoc
EQUINOC
H
L

III

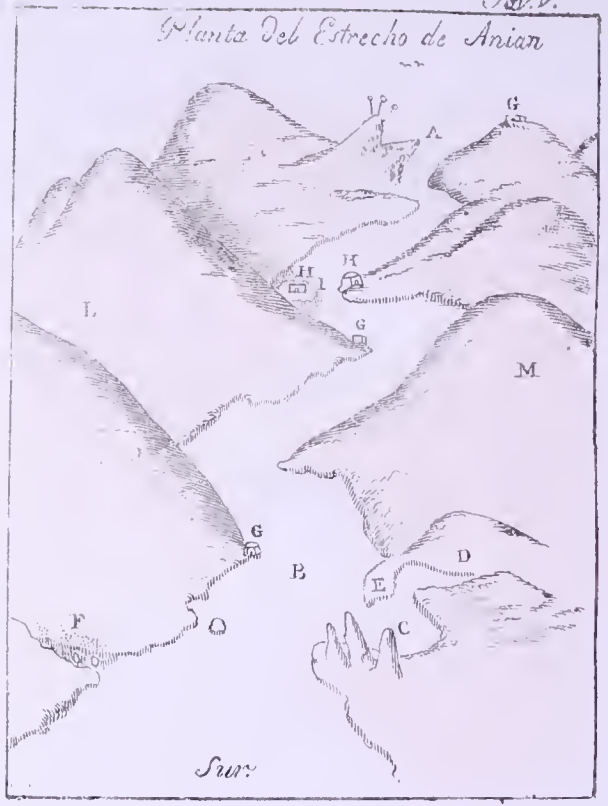

L. ovinocial

L. OVINOCIAL


N.I.
Norte

N.II.
Sur.

Tav. V.


Planta Del Estrecho de Anian
Sur.

SALMI E CANTICI

tradotti in odi di vario metro

DA FRANCESCO VENINI *(a)*

presentati adì 2 di giugno del 1811

SALMO 22

Dominus regit me, et nihil mihi deerit.

È mio pastor l' Eterno;
Di tutto ei mi provvede. In prati erbosi
Io sotto il suo governo
Lungo i ruscelli ho placidi riposi.
E' l' Eterno mio duce
Vigil mai sempre; e la sua mano amica
Me per la via conduce
Della giustizia senza mia fatica.
E quando ancor di valle
Profonda nelle tenebre aggirarmi
Io debba, egli per calle
Securo ognor fia meco per guidarmi.

(a) Il traduttore fece imprimere nel 1803 un picciol numero di copie da distribuire agli amici, di 45 salmi, e 3 cantici volgarizzati al modo di questi, ma tutti diversi.

Colla tua verga sei,
Col tuo baston speme, e conforto mio:
Tu lauta mensa a' miei
Nemici in faccia mi prepari o Dio.
Un olio verserai
Tu sopra il capo mio puro, incrassante:
Mia sete estinguerai
Con calici di vino inebbriante.
In tutta la mia vita
Sarà la tua bontà compagna mia;
E perpetua, e gradita
La tua santa magion stanza mi fia.

SALMO 28

Afferte Domino filii Dei.

Su su recate i figlj degli arieti,
Offritegli al Signore
O figliuoli d' Iddio: date a Lui gloria;
Date al suo nome onore.
Del tempio suo negli atrj entrate supplici;
E umili l' adorate.
Già sua voce col tuon suona terribile
Del mar sull' onde enfiate.
Già sulla vasta estension diffondesi
Della gran massa acquosa
La tonante d' Iddio voce magnifica,
Tremenda, poderosa.
Di quella voce il fulminante strepito
Frange gli abeti, e sfronda:

Quà del Libano i cedri arde, e là solcali
Con piaga ampia, e profonda.
Tutti li scuote, e fa saltar quai giovani
Vitelli il Dio tonante;
Qual selvaggio torel saltar fa il Libano,
E il Sarion tremante.
Vibra la voce del Signor per l' etere
Striscie di fuoco ardente.
Di Cades il deserto ondeggia trepido
Quando scoppiar la sente.
Treman le cerve nell' udirla; nudansi
Le ombrose selve: e intanto
S' ergono a Dio nel tempio inni di gloria,
E supplichevol canto.
Dell' acque alfin cessare il gran diluvio
Farà il rettor superno
Dell' orbe. Ei sommo re di gloria splendido,
Ei regnerà in eterno.
Nove il pietoso Dio forze al suo popolo
Darà nei dì sereni;
E della pace il colmerà propizio
Coi preziosi beni.

Salmo 31

Beati quorum remissæ sunt iniquitates.

O beato colui, cui Dio rimette
Le inique opre passate;
E i cui delitti sotto il velo ei mette
Dell' alta sua pietate.

E beato pur l' uomo, a cui nessuna
Colpa imputò il Signore;
L' uom che serba da frodi ognor digiuna
L' anima, e puro il core.
Nel mio peccato io tacqui; onde percossi
Sempre ho da duolo estremo
Delle misere membra i nervi, e gli ossi;
E con clamor ne gemo.
Su me dì è notte, o Dio, l' ultrice mano
Tu aggravi: io punto il fianco
Da spina acuta non ho posa, e invano
Un lato, e l' altro stanco.
Ma a te m' accuso alfin. Peccai, nol nego,
I miei delitti e molti
E gravi son; ma sieno ancor, ti prego,
Tutti da te prosciolti.
Tali sian pur d' ogn' uomo non indegno
Di tua clemenza i preghi;
Ed il diluvio del tuo giusto sdegno
Non fia, che un dì l' anneghi.
Tu sol rifugio a me, tu scampo sei
Da' mali, onde fui vinto;
Tu gaudio mio me salverai da' rei
Nimici, onde son cinto.
Il dono io ti farò di saggia mente;
Io nella via, che guida
Alla salute l' uom, con luci attente
Sarò tua scorta fida.
Simili al mulo, ed al caval non siate
Dalla ragion non retti;

E sol docili allor, che li guidate
Da briglia, e freno stretti.
Molti i flagelli son di quei, che stanno
Ne' lor peccati avvinti;
Ma quei, che speran nel Signor, sa ranno
Dalla sua grazia cinti.
Esultate d' Iddio nel nome santo
O voi, che giusti siete,
E fate della gioja udire il canto
Voi, che il cor retto avete.

Salmo 37

Domine ne in furore tuo arguas me.

Non m' accusar, te supplice
Prego, nel tuo furore;
E nel fervente incendio
Dell' ira tua non mi punir Signore.
Gli strali tuoi s' infissero
Nel mio corpo infelice,
E al gran peso resistere
Io più non posso di tua mano ultrice.
Per gli scoppj terribili
Dell' ira tua funesta
Di queste carni misere
Pur una parte ohimè! sana non resta;
E pel castigo, ahi! debito
A' gravi miei peccati,
Pace non hanno o requie
Da doglie acute gli ossi tormentati.

De' miei delitti il cumulo
Innalzasi sublime
Sovra il mio capo, e simile
A immenso pondo gravami, e m' opprime.
Mie piaghe s' inacerbano,
E in lor fetente viene
A imputridir la sanie,
Degli stolti error miei ben giuste pene.
Mie membra ahimè! si storcono;
Alla terra col chino
Dorso io mi curvo; e debile
Nella tristezza tutto il dì cammino.
Nelle più interne viscere
Con mia crudele ambascia
Un cieco ardor continuo
Mi ferve; e parte in me sana non lascia.
Estenuato, languido
Son dal dolore attrito;
E il dolor che mi strazia,
Metter mi fa dal petto alto ruggito.
Ogni mio desiderio
Signore a te si svela;
E della mia triste anima
Gemito alcuno a te mai non si cela.
Al cor languente mancano
Le forze, e ai sensi oppressi.
Agli occhi il lume togliesi;
E meco più non son gli occhi miei stessi.
Quei, che a me s' appressavano
Congiunti e amici, or lunge

Si stanno, e di là mirano
Le mie piaghe e 'l dolor, ch' aspro mi punge.
Ma i miei nemici a spegnermi
Intenti e a farmi danno
Lacci occulti mi tendono;
E insidie a mia ruina ordendo stanno.
Ed io qual sordo i torpidi
Orecchi ho chiusi al suono;
All' infelice mutolo
Che la bocca non apre, io simil sono.
Sono qual uom, che intendere
Non può, nè dar risposta;
Ma tu sarai propizio
A me, Signor, che in te mia speme è posta.
Non rallegrare i perfidi,
Ch' han del mio mal diletto;
E in vedermi trionfano
Sul debil piede a vacillar costretto.
Della tua sferza rigida
Ai colpi io mi preparo;
E al mio pensier non togliesi
Del duol, che stolto io meritai, l' amaro.
Signor peccai; nè l' opere
Mie prave io celo altrui:
Al grave pondo, e al numero
Tremo de' falli, di cui reo già fui.
I miei nemici vivono
Intanto, e si fan forti;
Crescon que', ch' ardon d' odio
Ver me non giusto; e novi hanno consorti.

E quelli ohimè!, cui prodigo
Io fui di benefici,
Male per ben mi rendono;
E si giungono ingrati a' miei nemici.
Non mi lasciar, non togliermi
La tua presenza o Dio;
Me vola anzi a soccorrere
Tuo servo o salvatore, e signor mio.

SALMO 101

Domine exaudi orationem meam.

Non rigettar le mie preghiere; e il supplice
Mio grido a te rivolto
Signor pervenga a te. Deh! non m' ascondere
Il lume del tuo volto.
China l' orecchio a me quando al gran carico
De' mali oppresso io resto;
E quando umil t' invoco, ah! per soccorrermi
Il tuo favor sia presto.
Ohimè! svaniscon i miei giorni miseri
Come fumo leggiero;
E l' ossa mie come tizzon si seccano
Per l' igneo ardor già nero.
Come l' erba del sole ai raggi fervidi
Fassi arido il cor mio,
Mentre doglioso io di nutrir col solito
Pane le membra obblio.
Pei continui sospir, pe' lunghi gemiti
Mia pelle agli ossi è stretta:

Al pellican son del deserto simile;
Son simile a civetta,
Che ne' franturni delle case stanzia.
Più a me non viene il grato
Sonno; ed io son qual solitario passero
Sul tetto abbandonato.
Me crudelmente i miei nemici insultano;
E quegli ah! quegli stessi,
Che m' esaltavan dianzi, ora congiurano
Contro di me pur essi.
Signore il pan, che mangio, a me par cenere;
Alla bevanda il pianto
Mesco or che tu nel furor tuo precipiti
Me, che già alzasti tanto.
Com' ombra i giorni miei ratti declinano;
Ed io siccome il fieno
Mi dissecco. Ma tu sempre il medesimo,
Tu sol non verrai meno;
E il nome tuo trionferà de' secoli.
Tu sorgerai: pietate
Di Sionne tu avrai. Deh! il corso affrettino
L' ore a ciò destinate!
Vengano: i fidi servi tuoi sempr' amano
Di Sionne le mura;
E vinti da pietà d' esse ognor piangono
Sulla rovina dura.
Il nome tuo, quando quell' ore giungano,
Rispetteran le genti;
E umili ammireran l' alta tua gloria
Anco i re più potenti.

Tu farai di Sionne allor risorgere
I muri ora distrutti;
E colà di tua gloria il lume splendido
Fie manifesto a tutti.
Udrai colà del tuo diletto popolo
Ancor gli ardenti preghi:
Gli accoglierà la tua pietade; e ai supplici
Non fia, che mercè nieghi.
Questo si scriva pei venturi secoli;
Onde in tempi remoti
Novi da Dio popol creati il lodino,
E venerin devoti.
La terra ei già dal ciel suo santuario
Guarda; già il pianto ascolta
Di sua gente o cattiva, o che destinasi
A morte; e ch' ei vuol sciolta.
Vuol che in Siòn si cantino ed in Solima
I divini suoi pregi,
Quando col culto risorgente i popoli
Sparsi uniransi, e i regi.
Ma nel cammin della mia vita misera
Da lui fiaccato io sono;
E della stessa vita egli m' abbrevia
Pur anco il caro dono.
Ah! de' pochi miei giorni, o Dio, non rompere
A mezzo il corso breve:
Quello degli anni tuoi vincer la serie
Di tutti i secol deve.
Tu la terra fondasti; i cieli altr' opera
Son di tua man potente.

Ma tutti periran: solo, immutabile
Tu duri eternamente.
E terra e cieli come vesti invecchiano
Consumate dagli anni;
E in altre tu le cangerai non logore
Com' uom, che cangia panni.
Ma tu sarai, gran Dio, sempre a te simile;
Nè d' anni avrai difetto:
Tu sede a' figli de' tuoi servi stabile
Darai nel tuo cospetto.

Salmo 103

Benedic anima mea Domino.

Mio cor diam lode a Dio. Grande, ammirabile
Tu per decoro e maestà, benefico
Sei creatore, e Nume
Unico: tu di gloria
Risplendi ognor; tuo vestimento è il lume.
Tu come un vasto padiglion la concava
Volta del ciel distendi; e colle liquide
Acque la copri poi.
Tuo cocchio son le nuvole;
Sono gli alati venti i destrier tuoi.
Celeri nunzi tuoi tu fai gli spiriti;
Le fiamme ardenti tuoi ministri. Stabile
In sue basi la terra
Tu fondasti; e de' secoli
Sosterrà ferma in quelle essa la guerra.

Tu la copristi già, come d' un' umida
Veste, coll' acque dell' abisso altissime.
D' ogni più eccelso monte
Baguaron esse il vertice;
Ma di tua voce al suon fuggiron pronte:
Spaventate al fragor precipitarono
Del tuo scoppiante tuono. I monti s' alzano
Ne' luoghi, che dispose
Il voler tuo: si scavano
Lungo i gran dorsi lor le valli ombrose.
Tu ai mari allora prescrivesti un termine,
Che più non passeranno. Immensa copia
Non più d' acque inondanti
Verrà tutta a sommergere
La terra co' suoi miseri abitanti.
Tu nelle valli fai de' fonti liquidi
Tra monte e monte, le fresch' acque scorrere.
Colà del campo liete
Tutte beran le bestie;
E le selvagge spegneran lor sete.
Presso i fonti gli augei dimoran placidi;
E tra le verdi fronde il canto sciolgono.
Tu dai l' acque celesti
Ai monti, ed essi agli aridi
Piani: così alla terra il cibo appresti.
Agli animali il fieno per te germina;
Per te le pingui spiche all' uom maturano:
Pel tuo favor divino
Esce il pan dalla fertile
Terra, e gli umani cor rallegra il vino.

Questo il volto dell' uom fa lieto e florido
Più d' ogni prezioso olio balsamico.
Della sua fame ammorza
Il pan gli acuti stimoli;
E le sue membra deboli rinforza.
Tutti del campo han nutrimento gli alberi,
E i piantati da Dio cedri del Libano.
Su quelli volan lieti
A far lor nido i passeri;
Sua magion la cicogna ha negli abeti
Negli alti monti il cervo si ricovera;
E il riccio irsuto in cave pietre ascondesi.
La luna fe' il Signore
Norma del tempo: al sorgere,
Ed al cader del sol prescrisse ei l' ore.
Diffonde sulla terra egli le tenebre;
E fa l' oscura notte al dì succedere.
Escon da quelle nere
Ombre protette, e vagano
Allor secure dal timor le fiere.
Di preda i lioncei ruggiscon avidi;
E da Dio chieggon l' esca. I raggi spuntano
Del sole luminosi;
Quei tosto si rinselvano,
E ne' covili lor tengonsi ascosi:
Ma l' uom di sua magione esce, e nell' opere
Sue s' affatica fino al tardo vespero.
Quanto di tua man sono
Signor l' opre ammirabili!
Della tua sapienza esse son dono,

E tutta i doni tuoi la terra colmano.
Del profondo oceàno, immensurabile
Abisso d' acque, oh! quanti
Il vasto seno e piccioli
E grandi accoglie abitator guizzanti!
In quell' acque le navi volan celeri;
In quelle nuota il gran mostro cetaceo,
Che tu formasti, e tresca.
Tutti i viventi al congruo
Tempo dal tuo favore aspettan l' esca.
Tutti con somma poi gioja l' accolgono
Quando concessa è lor dalla tua grazia.
Se tu allarghi la mano,
I doni su lor piovono
Di tua bontà non aspettati in vano.
Ma se altrove il tuo volto avverso volgesi,
Subito e grave turbamento gli occupa.
Tu la vita lor togli;
E senza moto, esanimi
Nella natía lor polvere li sciogli.
Da te novo di vita uscirà spirito;
Ed altri si vedranno apparir ospiti
A popolare il mondo;
Che si vedrà rinascere
Pel favor di tua diva aura fecondo.
Nella serie degli anni innumerabile
Durerà eterna del Signor la gloria;
E l' ordin, la bellezza
Gli fia di sue grandi opere
Sorgente d' ineffabile allegrezza.

Egli alla terra volge il guardo; e trepida
Questa si scuote; tocca i monti, e fumano.
Fin ch' io respiro i sui
Pregi io dirò; le glorie
Fin ch' avrò vita canterò di lui.
Le mie lodi, i miei canti a Dio deh! piacciano,
A Dio supremo mio diletto ed unico.
Pera la rea genìa
Degli empi; e più non siano.
Tu il Signor benedici anima mia.

Salmo 113

In exitu Israel de Aegipto.

Allorchè dall' Egitto uscì Israele,
E dalla man d' un popolo
Stranier la casa di Giacob fedele;
Dio scelse Giuda, e d' esser lo fe' degno
Suo santuario: stabile
Pose il Signore in Israel suo regno.
Egli apparì: lo vide l' oceàno;
E diessi a fuga subita:
Addietro rivoltò l' acque il Giordano.
Allora come arieti saltanti
Gli alti monti si scossero,
E le colline come agnei lattanti.
Che t' avvenne oceàn? Perchè ti desti
Tu allora a fuga subita?
L' acque addietro o Giordan perchè volgesti?

Perchè allor come arieti saltanti
Doveste o monti scotervi?
E voi colline come agnei lattanti?
Fu commossa la terra dall' aspetto
Del suo Signor terribile;
Del gran Dio di Giacob tremò al cospetto,
Dio, che può d' un sol cenno in stagni acquosi
Le pietre aride volgere;
E dalle rupi trar fonti ubertosi.
Nostra la gloria, o Dio, nostra non sia;
La verità, la tenera
Tua bontade a te sol voglion si dia.
Che non dican le genti: ov' è la stanza
Del Nume lor? L' Altissimo
Sta in cielo, e al voler pari è sua possanza.
Fabbrican gl' infedeli i Numi loro;
E dalla man degli uomini
Son quelli argento effigiato, ed oro.
Hanno una bocca, ch' aria non conduce,
Che voce e suon non modula:
Han gli occhi, e ignari son dell' aurea luce.
Orecchi han pure, e i tremiti sonori
Non sentono dell' aria.
Lor nari mai non vellican gli odori.
Di mani e piè non mancan; e palpare
Non ponno, o passo movere.
Tace lor gola inetta a favellare.
Non sia da' suoi diverso idoli vani
Lo stolto, che li fabbrica,
E gli uomini, che in lor sperano insani.

D' Israel la progenie nel Signore
Le sue speranze colloca;
Ed egli è scudo suo, suo protettore.
D' Aronne la progenie nel Signore
Le sue speranze colloca;
Ed egli è scudo suo, suo protettore.
Il mortal, che Dio teme, nel Signore
Le sue speranze colloca;
Ed egli è scudo suo, suo protettore.
Noi, popol suo, non ha posti in obblio:
D' Aronne la progenie
E d' Israello benedice Iddio.
Quei tutti, che lo temon benedice
Il Signor nostro: il piccolo
Come il grande è per lui lieto e felice.
Della terra, e del ciel voi benedetti
Dal creator benefico
Siate co' figli a prosperare eletti.
L' onnipotente creator sua sede
Pose nell' alto empireo;
Ed a' figli dell' uom la terra diede.
Non soneran su' labbri degli estinti
Signor l' alte tue glorie;
Nè gl' inni dal sepolcro a te fien spinti.
Ma noi l' aure di vita ancor spiranti
Or ti cantiamo; e i secoli
Ripeteran remoti i nostri canti.

SALMO 129

De profundis clamavi ad te Domine.

Dall' abisso profondo a te i miei supplici
Clamori alzo o Signore. A lor deh! piacciati
Volger gli orecchi attenti.
Piacciati accoglier facile
Ed esaudir le mie preghiere ardenti.
Se le inique dell' uomo opre tu rigido
Guardi, e misuri; chi alla tua giustizia
Può resister suprema?
Ma tu sei pur pieghevole;
E può il rispetto in noi più che la tema.
Io sto aspettando il mio Signor: con animo
Anelante l' aspetto. In lui sol colloco
Mia speme; e impaziente
L' attendo, come guardia
Notturna il raggio del mattin splendente.
Speri Israello in Dio fonte di grazia
E di pietà; sì speri, e con fiducia
Aspetti il suo riscatto.
Per lui sarà dal baratro
Di sue colpe profondo Israel tratto.

SALMO 132

Ecce quam bonum, et quam jucundum...

Quanto è giocondo il vivere
Coi fratelli diletti

Dal nodo indissolubile
D' un amor dolce stretti!
Il prezioso balsamo
Non olezzò si grato
Sul capo del pontefice
Aronne un dì versato;
Che nella venerabile
Barba fragrante scese;
E ad irrorar la tunica
Sacerdotal si stese.
Non mai sul monte Ermonio
Tanto gradito cade,
E di Siòn sui vertici
L' umor delle rugiade;
Ove largo al suo popolo
E' Dio de' doni suoi;
E immortal sede, e grazie
Promette eterne a noi.

Salmo 142

Domine exaudi orationem meam.

Le mie preghiere, o Dio piacciati accogliere
Con orecchia propizia;
E me esaudir di tue promesse memore,
E della tua giustizia.
Deh! non librare inesorabil giudice
Quanto sviò dal retto
Il servo tuo. Null' uomo è, che giustifichi
Sua vita al tuo cospetto.

Il mio nemico ohimè l' alma mi strazia;
Egli il mio corpo atterra,
E superbo il calpesta: ei nelle tenebre
Degli estinti mi serra.
In me già svieue il cor, manca lo spirito:
Ma pure il pensier volgo
A' tempi antichi, e di tua destra l'opere
Nella mente raccolgo.
A te, Signor le mani supplichevoli
Io stendo: il tuo favore
A me da' mali oppresso, è come all' arida
Terra del ciel l' umore.
Vola al mio scampo o Dio: salva quest' anima
Coll' immensa tua possa.
Io, se mi lasci, a quelli ahi! sarò simile,
Che scendon nella fossa. -
Non sia la tua pietà tarda a soccorrermi;
Poich' io spero in te solo.
Tu m' addita il cammin retto; e con animo
Pronto per quello io volo.
Me, che t' imploro, dai nemici libera
Mio Dio: tu ne' sentieri
Della giustizia guidami; tu a compiere
M' insegna i tuoi voleri.
Del santo nome tuo me per la gloria
Signor tu salverai;
E del sepolcro per la mia giustizia
Dal bujo mi trarrai.
La tua pietade struggerà i miei barbari
Nemici; nè perdono

Quegli avran, che il mio cor strazian, perch' umile
Servo e fedel ti sono.

Cantico di Mosè

Audite caeli quae loquor.

Deuteronomio. Capo xxxii.

Mie voci ascolta e serba
O terra; e voi non men Cieli le udite.
Scendan come gradite
Gocce di pioggia in sen dell' arid' erba
I miei concetti; e mia facondia cada
Come sui grani stille di rugiada.
Ch' or dell' Eterno il santo
Nome invocare, e celebrar vogl' io;
E voi l' alte di Dio
Magnificenze ripetete intanto.
Fedele e giusto egli è: tutte perfette
Son l' opre sue; tutte sue vie son rette.
Sotto i suoi occhi stessi
Ahi! si son guasti i suoi popoli eletti;
E indegni d' esser detti
I cari figli suoi si rendon essi
Coll' assiduo peccar; perversa, prava
Generazione d' ogni vizio schiava.
A tanti doni suoi
Così dunque così rispondi ingrato
Popol stolto, insensato?
Non sai, ch' egli è il tuo padre? Obbliar puoi,

Ch' ei ti creò, che suo ti fece? Ai tempi
Prischi, e degli avi tuoi pensa agli esempi.
Interroga l' antico
Tuo padre, e il vero udrai. Se ancor nol credi,
A' tuoi maggiori il chiedi;
E quello ti diran, ch' or io ti dico.
Quando divider Dio volle i viventi
Figli d' Adamo, e separar le genti,
Segnò i confini a queste;
E a' figli d' Israello ampia concesse
Terra, che rispondesse
Al numero lor grande. La celeste
Sua grazia gli adottò: per la sua fede
Giacobbe del Signor fu scelto erede.
Il pietoso Signore
La sua gente trovò, ch' errando incerta
Per terra iva deserta,
Terra di solitudine, e d' orrore.
Ei la guidò, l' istrusse, e custodilla
Come degli occhi suoi cara pupilla.
Qual aquila, che al volo
I suoi giovin pulcini addestra, e l' ale
Su lor dibatte: tale
Pel suo diletto popolo del polo
L' arbitro, e della terra i vanni stese;
Lo raccolse, e sui vasti omeri il prese.
Ovunque incerto ei corse
Di lui sempre il Signor fu condottiero;
Nè mai nume straniero
Fu seco. In una terra alfin lo scorse

Lieta, elevata, e fertile; ove tutti
Per suo cibo gli diè de' campi i frutti.
Da pietra il fe' succhiare
Arida il mele, e trar l' olio dai massi
Di durissimi sassi:
Cogli armenti in butirro il fe' abbondare,
Coi greggi in latte, e dei monton cibarsi
Coll' adipe, e degli agni in Basan sparsi.
Diegli in copia il capretto,
E il midollo finissimo del grano;
Diegli con larga mano
Dell' uve il sangue generoso, e schietto.
Ma s' ingrassò, si dilatò Israello,
E contro Dio ricalcitrò rubello.
Pingue, satollo, enfiato,
Al suo divino creator spergiuro
S' è fatto; e il fonte puro
Ha della sua salute abbandonato.
Fatto ha geloso Iddio col culto indegno
D' estranei numi; e acceso ha in lui lo sdegno.
I Demoni adoraro
Non il Signor quegli empi. A Dei non noti
Vittime offriro, e voti;
E novelli, e recenti li locaro
Sull' are d' Israel: Dei senza senso;
Cui de' lor padri mai non arse incenso.
Tu abbandonasti o stolto
Popolo il tuo fattor: ponesti il Dio,
Ond' hai vita, in obblio.
Lo vide egli, e di sdegno arse pel molto

Peccar de' figli, e delle figlie tue;
Da cui già tanto provocato ei fue;
E disse: a quest' ingrati
Nasconderò il mio volto: al tempo estremo
Quel che sarà vedremo
De' rei padri, e de' figli da lor nati:
Pazza per gl' idol vani, empia genìa;
Che giusta ira in me sveglia, e gelosia.
Ed io farò gelosi
Lor pure un novo popolo adottando:
Gli irriterò versando
Su gente or stolta i ben più preziosi.
Tanto nel mio furor fuoco s' accende,
Che sino al centro dell' inferno scende.
Divorerà il mio fuoco
La terra tutta, e farà i monti ardenti
Fin da' lor fondamenti.
Quegli empi struggerò con quanti han loco
Ne' tempi più funesti atroci mali;
E su lor tutti scaglierò miei strali.
Di fame estenuati
Cadran: divoreralli or febbre ardente,
Or peste atra: dal dente
Periran delle fiere lacerati,
Ch' io manderò: gli ucciderà il veleno
Delle serpi striscianti sul terreno.
Saranno dalle spade
Fuor devastati; e dentro aspro tormento
Avranno da spavento
Fier le donzelle tenere, e d' etade

I giovani immatura, ed i lattanti
Bambini, e i vecchi per gli anni tremanti.
In angol sconosciuti
Saran dispersi della terra, io 'l dico.
Del nome loro antico
Celeran la memoria i secol muti.
Io così vo'; ma ad altri tempi il serbo
Perchè il nemico lor non sia superbo;
E non esclami altero:
Io 'l feci, io sol; non del lor Dio la mano.
Il mio popolo è insano,
E chiusi ha gli occhi. Ah! potess'egli al vero,
Ch' or stupido non scorge, aprirli alfine,
E veder qual l' attende acerbo fine.
E d' onde vien l' ardire
D' un sol, che mille ne persegue? E quale
Forza occulta, fatale
Dieci mille ne fa da due fuggire?
Non è perchè il Signore ha gl' infelici
Venduti e dati in man de' lor nemici?
In un eterno sonno
Qual vano idol non torpe il nostro Nume;
E anco i nemici al lume
Chiaro de' fatti giudicar ne ponno.
Lor vigna, dice Iddio, simile è a quelle
Di Sodoma e Gomorra. Amaro felle
Dall' uve triste viene;
E i grappoli amarissimi son pure.
Lor vino è fiel, che impure
Di squallido dragon stillaron vene.

Insanabil, mortale egli è veleno
Fermentato degli aspidi nel seno.
A me forse nascosto
Nulla è di questo; e nei tesor non tegno
Io del divin mio sdegno,
Della giustizia mia tutto riposto?
A me i delitti di punir s' aspetta;
E a suo tempo io farò la mia vendetta.
Di quegl' incauti i passi
Ne' lacci spingerò. L' ora è vicina,
In cui l' ira divina
Su' figli infidi traboccar vedrassi.
Disse: ma nel rigor del suo giudizio
A' servi suoi fedeli ei fia propizio.
Allegrerassi il buono
Iddio con questi. Con sua gioja estrema
Vedrà di forze scema
La man de' rei; vedrà, che tutti sono
Puniti alfin: che alcun non può salvarsi,
Alla giusta non può pena involarsi.
E dirà: dove andati
Que' vostri Dei son ora, in cui speraste?
Di cui ghiotti ingojaste
E le vittime pingui, e i vin libati.
Vengan essi; e se braccio han sì potente,
Salvino, e traggan voi dal mal presente.
O stolti alfin vedete,
Ch' io sol son Dio; del mondo io sol sovrano.
Dà, qual voglio, mia mano
La morte, o l' aure della vita liete.

Ella percuote, e sana; e dalla possa
Somma di lei non v' ha chi salvar possa.
Le mani alzando al Cielo
Dirò: l' Eterno io son. Per sì tremendo
Nome il giuro: se prendo
Ad aguzzar come fulmineo telo
Mia spada; e dell' iniqua sconoscenza
Dell' empio, che m' offese, a dar sentenza;
Su' miei nemici grave
Farò cader di mia vendetta il peso;
E contro me chi acceso
Fu d' odio, il premio avrà che cerco egli ave.
Miei dardi inebbrierò di sangue; e il brando
Mio scorrerà le carni divorando.
Vo', che satollo ei sia
Degli uccisi nel sangue, e de' cattivi,
Tosto che il giorno arrivi,
In cui cominci la vendetta mia.
Al suo popol fedel genti v' unite.
Date a lui lodi; e le sue glorie dite.
Che invendicato resti
Il sangue ei non vorrà de' suoi fedeli:
A punir i crudeli
Nemici lor gli sdegni suoi son presti.
Ei la sua gente espierà, e la terra
Profanata, che in sen l' accoglie e serra.

CANTICO DI BALAAM

Numeri. Capo XXIV.

Oh! come grate splendono
Le tue tende Giacobbe agli occhi miei!
Quanto Israel piacevole
In tue baracche belliche mi sei!
Ferme son esse e stabili
Qual se la man d' Iddio le avesse alzate.
Son degli occhi delizia,
Come le valli da grand' elci ombrate:
Come begli orti irrigui
De' fiumi verdeggianti sulle sponde;
E come cedri vegeti
Dall' amico nutriti umor dell' onde.
Non temer fido popolo,
Ch'acqua manchi al tuo seme. A mille e mille
I figli vedrai crescere,
E in numero del mar vincer le stille.
Trionfator sacrilego
D' Agag, e obbietto del divino sdegno
Perderà, dall' Altissimo
Riprovato il tuo re, la vita, e il regno.
Te dalla terra Egizia
Il braccio trasse dell' Eterno; e al fiero
Rinoceronte simile
Crescer ti fece di gran forze altero.
Tu quante osino offenderti
A te nimiche e a Dio straniere genti

Feroce, invulnerabile
Divorerai, stritolerai co' denti.
Dormirai qual terribile
Leone in suo covile, e qual rabbiosa
Lionessa Numidica;
Cui l' uom dal sonno risvegliar non osa.
Quei, che con cor benevolo
T' ameran, dal Signor fian benedetti;
E quelli, che te in odio
Avranno, dal Signor fian maledetti.

Cantico di Debbora

Giudici. Capo v.

O figli d' Israello, o voi, che intrepidi
E volontarj osaste a gran pericoli
Offrir l' anime ardite,
Il gran Dio degli eserciti
Celebrate cogl' inni, e benedite.
Ascoltatemi o Re; m' udite o Principi:
Son io, son io, ch' or col mio canto il celebro.
Quando di Seir lasciasti
O Dio la terra misera,
E pei campi d' Edome tragittasti;
I monti scossi fur da grave tremito;
Ed in acqua le nubi, e il Ciel si sciolsero.
Nel veder Dio la fronte,
E le basi del Sinai
Ime crollaro: vacillò ogni monte.

Come ai giorni di Sangar ai dì furono
Pur di Giael le vie deserte e tacite;
E chi cammin facea,
In luoghi solitarij
Per ascosi sentieri il piè movea.
Desolate le ville, e nude piansero
Di difensor, fin che non sorse Debbora
Guerriera e madre. Eletti
Novi allor duci al popolo
Fur dall' Eterno. Dei nemici i tetti
Le porte, i muri rovesciati caddero.
Eppure i figli d' Israel pugnavano
Privi di lancia, e scudo;
Ed il nemico offendere
Sol potean colla spada a petto ignudo.
Principi amati d' Israel, che intrepidi
E volontarj osaste a gran pericoli
Offrir l' anime ardite,
Il gran Dio degli eserciti
Celebrate cogl' inni, e benedite.
Voi, che salite su giumenti nitidi,
E a dar sentenze v' adunate o giudici;
E voi tutti, ch' or state
Securi ovunque piacevi,
Di nostr' armi i trionfi, e Dio cantate.
U' furo i cocchi infranti, u' presso ai liquidi
Fonti di saettar cessaro i perfidi
Nemici, dell' Eterno
S' esaltin le giustizie,
E la clemenza del suo cor paterno.

Per questa dalle porte or escon liberi
I servi suoi. Sorgi, deh! sorgi o Debbora;
E intuona allegri canti.
Sorgi Barac d' Abinoem
Figlio; e i cattivi or guida trionfanti.
Del popol suo pugnò colle reliquie;
E il fier nimico rovesciò l' Altissimo.
Efraim, Beniamino,
Zabulon, Machir scesero;
E dell' armi cangiarono il destino.
I Duci d' Issacàr furon con Debbora;
E di Barac seguendo le vestigia
Con petto ardito, e forte,
Come in profondo baratro
Si scagliaron ne' rischi della morte.
Ma i principi di Ruben cheti giacquero
Tra i fiumi, che dagli altri li dividono.
O Ruben ne' tuoi prati
Perchè giacesti immobile?
Per udir delle pecore i belati?
Quieto oltre il Giordan dormiva Galaad:
Tutti nelle sue navi eran del vigile
Dan i pensieri assorti;
E sul lido marittimo
Dimorava tranquillo Aser ne' porti.
Ma coraggiosi Zabulone e Neftali
Le nobil alme a morte offriro in Merome:
Del Maggeddo alle sponde
Allora in Tanac vennero
I Cananei: con alme sitibonde

Di preda e' guerreggiaro, e non l' ottennero.
Il Cielo armossi contro lor: pugnarono
Dall' alto anco le stelle
Schierate contro Sisara,
E contro le sue genti a Dio rubelle.
I flutti del Cison (per la vittoria
Nostra torrente nobile) i cadaveri
Travolser degli estinti;
Ed io con viril animo
Le forze immani conculcai de' vinti.
Dei veloci corsier nella precipite
Lor fuga furon l' ugne infrante, e logore.
Or per la voce mia
Del Signor grida l' angelo:
Tua terra o Meroz maledetta sia;
Sian maledette le tue genti perfide,
Che Dio, che i suoi guerrieri nel pericolo
Estremo abbandonaro;
Nè coi forti a reprimere
Venner gli assalti del nemico acciaro.
Ma benedetta ognor sia tra le femmine
Giael d' Aber Cineo sposa magnanima;
E il nome benedetto
Di lei si canti, e celebri
Del suo felice ardir nel conscio tetto.
Latte ella diede all' uom, ch' acqua chiedevale;
Diede pingue butirro in vaso splendido.
Colla sinistra prese
Un gran chiodo; e la valida
Destra a fabbril martello ardita stese:

Lo strinse; il chiodo conficcò di Sisara
Nel capo; e d' una tempia all' altra spinselo.
A' suoi piè senza vita
Cadaver miserabile
Ei giacque; e l' alma uscì per la ferita.
Tremando intanto alla finestra affacciasi
La madre; ed empie d' ululati l' aria.
I cocchi ora che fanno?
Grida; perchè non giungono?
Perchè sì lente le quadrighe vanno?
Delle più sagge spose una alla suocera
Risponde allor: le spoglie egli a dividere
Sta forse: una donzella,
Che con noi parta il talamo,
Forse scegliendo ei va leggiadra e bella.
Vesti si danno a lui di color vario
E aurce collane in preda. Ah! così perano
Quanti a te son Signore
Nemici; e quei, che t' amano,
Il sol nascente uguaglin di splendore.

Cantico di Davide

per la morte di Saul e di Gionata

Libro II. Capo I dei Re

Al destino crudele
Di quei ch' estinti giacquero
Su' tuoi monti il pensier volgi Israele.

I guerrier prodi e forti,
Ch' alle ferite offrirono
Per te il petto magnanimo, son morti.
E come i forti in guerra
Periro? Il fero annunzio
Ah! non sia chi di Get rechi a la terra.
D' Israello non sie
Chi narri il grave eccidio
D' Ascalona nei fori e nelle vie;
Perchè fra canti e risi
Le figlie non esultino
De' Filistei, degli empj incirconcisi.
La pioggia e la rugiada
O dell' infausta Gelboe
Monti fatali sopra voi non cada.
Dal terren vostro ignudo
Più non spuntin primizie;
Ove i forti gettarono lo scudo:
Ove da se il rimosse
Saùl con atto ignobile,
Quasi ei dell' olio sacro unto non fosse.
Digiuni non tornaro
Del sangue ostil di Gionata,
Gli strali mai, nè di Saùl l' acciaro.
Onor di regia corte
Saùl, Gionata amabili
Visser; nè fur divisi anco alla morte.
Dell' aquile veloci
Nel corso ambo più celeri,
Più poderosi dei leon feroci.

Voi figlie sventurate
D' Israello, voi lagrime
Sull' estinto Saùl meste versate.
Largo de' doni sui
Ei vi vestia di porpora;
E l' oro i vostri ornati avean da lui.
Ahi! come i forti in guerra
Periro! Ahi! come Gionata
Fu gettato sui monti ucciso a terra!
O dolce fratel mio,
O mio compagno Gionata
Per te piango, e dal duol vinto son io:
Per te d' amore assai
Più degno d' ogni femmina
Più bella, che si vegga al mondo mai.
Col puro ardente affetto
D' una madre per l' unico
Figlio i' t' amava Gionata diletto.
Come le forti schiere
D' Israello ohimè! giacquero!
Come le sue periro armi guerriere!

Cantico d' Habacuc

Habacuc. Capo III

Il suono udii Signor della terribile
Tua voce; e ne tremai. Tu la grand' opera
Vuoi, ch' ora chiudi in mente,
In mezzo agli anni compiere.
Compila in mezzo agli anni o Dio potente:

E tu il farai: ma nella tua giustissima
Ira della pietà sarai pur memore.
A noi verrà dal cauto
Dell' austro un dì l' Altissimo.
Di Faran ne verrà dal monte il Santo.
I Cieli ei copre tutti di sua gloria;
Pien di sue lodi è della terra ogni angolo.
Il sol vince e le stelle
Lo splendor suo: ne raggiano
Sue mani, e ascosa la sua forza è in quelle.
Va innanzi a lui la Morte: i suoi terribili
Passi precede ardente fuoco. Arrestasi;
E d' uno sguardo solo
La terra ei tutta penetra;
E d' uno la misura all' altro polo.
D' un guardo sol mira le genti e atterrale.
Gli eterni monti abbatte; e solve in polvere
Minuta i lor gran massi;
I colli nell' origine
Del mondo eretti curvansi a' suoi passi.
La vana pompa delle tende Etiopi
Veggo e disprezzo. Già quelle di Madian
Son piene di terrore.
E che? Sui fiumi e il pelago
Volgi tu Dio sdegnato il tuo furore?
Ah! sui cavalli tuoi tu ascendi; e recano
Salute a noi le tue quadrighe. Compiere
Tu i giuri vuoi, che festi
Alle tribù; e la valida
Man perciò stendi all' arco; e i dardi appresti.

Già t' apri in sen de' fiumi il varco libero;
Al sol vederti per timor vacillano
I monti: già s' abbassa
Dell' acque il gorgo altissimo
Di tante terre inondator: già passa.
Sua voce il grande abisso alza con fremito;
E la profondità vasta a te l' umide
Mani solleva, e stende.
La luna e il sol s' arrestano;
E in Ciel l' un astro e l' altro immobil pende.
Ma la tua gente anco fra dense tenebre
Securi i passi moverà dell' ignee
Tue frecce al radiante
Splendore, ed alla vivida
Luce della tua lancia sfolgorante.
La terra conculcar nella tua collera,
Nel tuo furor tu vuoi le genti struggere:
E tal sarai qual visto ·
Fosti allor che il tuo popolo
Sorgesti per salvare ed il tuo Cristo.
Tu rovesciasti una magion colpevole,
Stesone il capo al suol freddo cadavere:
Col scettro suo la testa
Tu spezzasti de' barbari
Suoi guerrier, che a noi morte, e strage infesta
Recando ne venian qual fiero turbine;
E di feroce in cor gioja esultavano,
Qual esulta talora
L' uomo crudel, che il povero
In parte ascosa tacito divora.

Tu sommergesti poi negli acquei vortici
Di quegli stolti le speranze tumide,
Quando fra doppio ondoso
Muro i destrier tuoi corsero
Dell' acque sopra il fondo limaccioso.
Ma la tua voce o Dio, si la terribile
Tua voce udii. D' alto terror mie viscere
Comprese si turbaro;
E sulla lingua timida
Le parole confuse mi tremaro.
Nell' ossa mie deh! venga la putredine;
E da lor coli e dalle carni fracide;
Si ch' io non vegga il duro
Tempo; ma a quei congiungami,
Ch' or più non sono, e peregrin qui furo.
Suoi fiori il fico non darà in que' miseri
Giorni; e alle viti mancheranno i grappoli.
Mendaci allor saranno
Gli ulivi; e i campi sterili
Non più l' usato all' uom cibo daranno.
Fien agli ovili allor tolte le pecore;
E le stalle d' armenti saran vedove.
Ma intanto col Signore
Io starò pien di giubilo;
Con Dio m' allegrerò mio Salvatore.
Egli la mia sarà forza invincibile;
E a me darà del cervo i piedi celeri.
In alto ei me cantante
La divina sua gloria
Ergerà vincitore e trionfante.

DELL' AGRICOLTURA ANTICA E DELLA MODERNA

Dialoghi due

Di Benedetto Del Bene

presentati a' 13 di ottobre del 1811

Dilungatosi Virgilio per breve tratto da un drappello di letterati del secol d'Augusto, che oziosamente questionavano sopra l'anno della morte d'Enea, tacito e solo passeggiava per un sentier degli Elisj, tra gli ameni verzieri, e i fortunati boschi, dall' aere spazioso, e dalla vermiglia luce abbelliti. Quivi si scontrò con un uomo, che poco dianzi venuto di costassù, nè pratico ancora de' luoghi, il richiese del soggiorno de' Filosofi, ch' egli andava cercando. Esso è, rispose Virgilio, colà oltre a quelle macchie più folte; ma di grazia ditemi, chi foste voi nel mondo, e in qual parte viveste? Io, ripigliò l'altro, mi chiamava Rozier; vissi nelle Gallie, che or si chiamano Francia; coltivai con onore le scienze fisiche, e le applicai spezialmente all' Agricoltura.

Virg. Dolce mi sùona il nome di quest' arte deliziosissima, e m' invita ad amarvi, come compagno in

uno studio, nel quale ancor io mi occupai qualche tempo, componendo un' opera, che forse avrete ancor voi veduta, o udito parlarne, se pure un lungo corso di secoli non la distrusse.

Roz. Ditemi il titolo, e 'l vostro nome.

Virg. Le Georgiche di Virgilio.

Roz. O chiarissimo nome, o me avventuroso nello scontrarvi! Ancor vivono sì, ed immortali vivranno le opere vostre; nè spenta pur è l' Eneide stessa, la quale voi troppo severo avevate ordinato, che siccome non del tutto perfetta, dovesse esser data alle fiamme.

Virg. Più m' è caro l'udire, che vivono le Georgiche. Ma ditemi: è tuttora intesa la lingua, cui parlavano i Romani al mio tempo, e nella quale io le scrissi?

Roz. La vostra lingua, dopo l'età in cui viveste, non conservò a lungo la sua purezza; ma a poco a poco guasta da falsi vezzi, e poi da vocaboli e nomi stranieri, imbarberì del tutto, e si trasformò in altre lingue, che ora sono parlate da diversi popoli, di modo che la latina non è più lingua comune d' alcun paese. Essa è confinata ne' libri, e in alcune scuole di giovanetti; dopo la fanciullezza pochi la studiano, pochi la scrivono, più pochi la parlano.

Virg. Dunque i miei poemi, che siccome voi dite, vivono con onore, servono a poco. E pur le Georgiche furono da me lavorate con tanto studio, che piacquero molto anche a' Romani miei coetanei, alcuni de' quali erano assai schizzinosi.

Roz. Ho forse detto, che non piacciono in questo

tempo? Sono anzi ammirate, da chi per fama, da chi per giudizio proprio, come una delle più belle opere dell' antichità. Ma oggidì que' pochi, dai quali s' apprezza e si gusta il latino, se prendono le Georgiche in mano, cercano in esse tutt' altro, che agricoltura.

Virg. Che cercan essi di grazia?

Roz. L' aurea eleganza, l' incanto dell' armonia, l' ordine delle parti e del tutto, le immagini, le digressioni, che tratto tratto rapiscono.

Virg. Ciò è lo stesso, che cercar gli ornamenti, e non curar la sostanza. Ben è vero, che mi studiai d'abbellire con la poesia i precetti dell' agricoltura, per sè stessi non molto ameni; ma non avrei creduto di far dimenticare i precetti, col vestirli d' abbellimenti poetici.

Roz. Di grazia non vi sdegnate, o cantor sovrano: la vostra poesia è celeste, ma i precetti sono assai piccola cosa, massime in questi tempi.

Virg. Per poco mi fate trasecolare. Sono dunque in questi tempi cangiate le leggi della natura, quelle ch' io già chiamai *aeterna foedera*?

Roz. Non già sono cangiate, ma vie più conosciute, mercè di lunghissimi e profondi studj, di svariati e sottilissimi esperimenti. Piena è l' Europa di cattedre d' Agricoltura, nessuna delle quali fu istituita dal vostro Augusto, nè da' suoi successori; piena di compagnie d' uomini dotti, chiamate Accademie, che non cessano di scrutinare i migliori metodi della coltivazione; piena di libri su qual si sia più minuto argomento georgico, e su tutta l'arte,

quali in compendio, quali a disteso. Ancor io, soprastando ad altri scrittori, e mettendo non poco del mio, pubblicai un' opera di molti e grossi volumi, col titolo di *Corso compiuto d' Agricoltura*, e perchè niente mancasse al suo compimento, ci ho anche introdotto la Fisica, la Veterinaria, ed una cotal Medicina, che mi piacque chiamar *rurale*.

Virg. Ci sarebbe dunque oggidì nel mondo anche una Medicina salvatica da contrapporre alla cittadinesca? Ma fuor di scherzo ditemi: qual pro di tanti e sì grossi volumi?

Roz. Grande assai, primieramente per chi li compose. Credete forse, che ora tutti i libri si scrivano *gratis*? V' ingannereste a gran pezza: il far libri è divenuto un mestiere, che procaccia del pane, ed anche talvolta del companatico.

Virg. Se questa è una lode de' vostri tempi, non so invidiarvela: da scrittori prezzolati deggion uscire assai libri cattivi. Ma voi rispondete tutt' altro da ciò, ch' io voglio sapere. Con tanti studj e libri s'è avvantaggiata in proporzione l' Agricoltura?

Roz. Avvantaggiata di cognizioni, sì certo. Al dì d'oggi non c' è cosa, che non si sappia, o non si creda sapere, che non si distingua dalle altre, che non si spieghi.

Virg. Nè pur questo è ciò ch' io domando, benchè mi giovi udirlo, e mi faccia maravigliar dei viventi. Per altro anche presso noi erano da tutti ben conosciute le terre grasse e le magre, gli alberi e le sementi che al coltivatore delle campagne importa conoscere; nè alcuno mai prese un olmo per

un ulivo, nè per frumento i ceci. Ma per intenderci meglio, ditemi, se i vostri villani partecipano ancor essi d' un sapere sì sfolgorante.

Roz. Per dire la verità, sono rozzi, stupidi, caparbj, tenaci degli antichi errori, come furono sempre. Ma è bel compenso, che i dotti conoscano scientificamente ogni qualità di terra secondo i proprj elementi, l' azione de' varj concimi, e le parti con cui servono a nudrir le piante, la struttura di queste interna ed esterna, e l' ammirabile meccanismo della fecondazione; che sappiano distinguere tutto ciò che vegeta, che vive, ch' esiste nel mondo, formandone classi, famiglie, generi, spezie, varietà; e se or una, or un' altra schiatta d' insetti dà il guasto alle piante o ai ricolti, sien pronti a specificarla col suo nome solenne.

Virg. Io m' immagino, che ormai più non ci sia in tutta l' Europa un angolo di terra sterile, nè una coltivazione che poco riesca.

Roz. Così dovrebb' essere, e così sarebbe in fatto, se alle nostre amplissime cognizioni tutte le difficoltà cedessero docilmente.

Virg. Parlate più chiaro.

Roz. Voglio dire, se quanto per noi è facile conoscer il difetto, qualunque siasi d' una campagna, per esempio petrosa, arenosa, o cretosa, tanto fosse facile l' emendarlo, purgandola dei sassi, conducendo d'altrove e meschiando terre di qualità opposte, or asciugando i fondi troppo lotosi, or umettando i secchi; se, come si sono scoperti i principj, de' quali le piante si nudrono mercè dei concimi, così fosse

agevole il procacciarne quanti fa d' uopo; se dar il nome ad una razza d' insetti, e distruggerli, fosse tutt' uno.

Virg. Credere di saper più, e saper senza effetto, mi sembra poco vantaggio; ma sottosopra, le messi, le vendemmie, i bestiami, i foraggi abbondano nelle vostre campagne?

Roz. Per l' abbondanza non s' è trovata mai una regola certa, perchè le stagioni talvolta secondano, talvolta combattono l' opera dell' uomo, anche del più industrioso e sagace.

Virg. Dunque con tanti progressi nell' agricoltura e nelle scienze affini, nè sono più istruiti coloro, alle cui mani è affidata la coltivazione delle campagne, nè la fecondità di queste è messa più che dianzi in sicuro. A che giovano poi tanti studj, ed una sì ampliata dottrina?

Roz. Dovreste sapere ancor voi, che spesso gli sforzi degli uomini riescono vani.

Virg. Ma so ancora, che ai primi tempi di Roma, quand' era l' Italia popolatissima, benchè ardessero quasi continue guerre tra i Romani conquistatori, e gli altri popoli che cercavano di difendersi, ella nudriva benissimo i suoi abitanti ed i suoi eserciti colle proprie terre; il che prova, come quegli antichi discepoli di Saturno, quantunque zotici, trattavano egregiamente l' agricoltura. Le pratiche da essi tramandate alla posterità sono una cosa stessa con quei precetti, ch' io dettai nelle mie Georgiche, i quali perciò sono avvalorati da un' autorità di gran peso.

Roz. D'autorità mi parlate in materie fisiche? Ci vogliono esperimenti.

Virg. Questo è cavillar di parole. Dite, se volete, esperimento, sarà qui lo stesso.

Roz. Sia pur così, ma voi stesso diceste: *Felix qui potuit rerum cognoscere causas.* Queste cagioni delle cose da noi si conoscono, da noi, mercè dei nostri esperimenti, si rende ragion di tutto.

Virg. Ma nessuno potrà promettervi, che le dottrine, con le quali ora si spiegano le opere della natura, non siano derise dalla posterità, come forse l' età presente si beffa delle opinioni antiche.

Roz. Qualunque sia la sorte che attende le nostre dottrine, sarà sempre vero, nè vorrei offendervi col ridirlo, che superano di gran lunga quelle dei tempi andati, e che i vostri precetti georgici sono piccola cosa in confronto dei voluminosi trattati moderni.

Virg. Questo sarà difetto, se agli ammaestramenti brevi e succosi vogliansi preferire le lunghissime dicerie, che ributtano, anzi che invitar i lettori. Ma in oltre vorrei che poneste mente al tempo in cui scrissi, ed al fine che mi proposi nello scrivere il mio poema per comando di Mecenate. Della pubblica autorità, contrastata in lunghe e sanguinose guerre civili, erasi insignorito, come già voi saprete, Ottaviano Augusto; ma benchè fossero posate l' armi, non era ben raffreddato l' ardor marziale, più inchinevole alle prede, che alle tranquille occupazioni della campagna. Erano le terre mezzo diserte, mancando i lavoratori, nè molto curandole i

lor padroni. A questi principalmente bisognava non solo insegnare, ma far amare l'agricoltura; ed a tal doppio scopo io mirai col diletto della poesia, e colla brevità dei precetti. Già de' libri sulla coltivazione ce n' erano di Magone Cartaginese, molto innanzi per decreto del Senato tradotti in lingua latina, del censor Catone, dei due Saserni, di Scrofa Tremellio, di Marco Terenzio Varrone; ma libri non molto atti ad invogliare delle cose di villa chi non ne fosse invogliato prima. Io tenni altra via da loro, per metter nell' animo di chi leggesse il mio libro, un caldo amore della campereccia vita; ma non tralasciai d' ammaestrarlo, sicchè volendo, potesse divenire un buon campajuolo.

Roz. E non vi sembra d' aver nei precetti scarseggiato più del dovere?

Virg. In fede mia non mi pare, se trattasi d' agricoltura soltanto; anzi forse oltrepassai questi limiti.

Roz. Che dite mai?

Virg. Gli armenti e le gregge non appartengono, strettamente parlando, all'arte di coltivar le terre; molto meno il governo delle api. Sono affari villeschi, nol niego; ma se quei tutti, in cui può l'uomo occuparsi nel soggiorno campestre, dovessero farsi entrare nell'agricoltura, ci entrerebbe la pesca, l'uccellagione, la caccia, l'escavar marmi, il cercar metalli, e quant' altro si voglia. Ma i proprj oggetti della coltivazione sono le biade e gli alberi; gli altri sono accessorj, qual più, qual meno.

Roz. Se io avessi guardati questi confini, il mio *Corso d'Agricoltura* sarebbe stato poco utile a me, che

n' avrei ottenuto scarsa mercede, nè molto comodo a chi vuol istruirsi leggendo. Ben è vero, che non è troppo comodo nella compera.

Virg. Ci vuole molto per acquistarlo?

Roz. Credo che ragguagliando la nostra moneta con quella che presso voi era in uso, non ci vorrebbe meno di mille dugento sesterzi.

Virg. Oimè! Per apprendere a coltivar un campo, se non è molto spazioso, bisogna che il padrone spenda la rendita d' un anno intero, e si nudra intanto con la speranza de' ricolti avvenire. Ma chi dunque compra, chi legge l' opera vostra?

Roz. La comprano i ricchi per collocarla nelle lor biblioteche, e per non leggerla mai, com' è lor costume, riguardo a tutti i libri, particolarmente ai voluminosi e serj.

Virg. Se così è, io per esser letto, l'ho indovinata meglio di voi, componendo un piccolo libro, in cui per altro nulla mancasse di sostanziale all' argomento proposto.

Roz. Purchè questa condizione sia stata da voi adempita, non so darvi torto.

Virg. D' averla adempita sono ben certo, e ne sarete ancor voi persuaso, se di nuovo avremo a parlar insieme. Or io ritorno al mio crocchio; voi potete passar più oltre per trovar i filosofi.

Dialogo secondo.

Dopo le oneste e liete accoglienze, con le quali fu ammesso il Rozier nella compagnia de' filosofi, non

andò lungo tempo, ch' egli cominciò a nojarsi delle lor dispute e dissensioni continue. Ognuno inualzava a cielo il proprio sistema, ed or combattendo gli altrui, ed or dileggiandoli, sforzavasi di signoreggiare sul corpo intiero. In cotali gare non trovando egli il suo conto, e per altra parte bramoso di riveder Virgilio, e di proseguire con lui l'intermesso discorso, mosse in traccia del gran poeta. Il trovò, che sedeva al piè d' un alloro, e distratto, come in aria di dolce melancolia, ripeteva seco stesso alcuni suoi versi. L'altro nell' avvicinarsi intese il soave metro, e domandò a Virgilio, qual parte de' suoi poemi andasse allor saporando.

Virg. Lo scontro d' Enea e d' Andromaca, e le parole di lei nel terzo libro della mia Eneide. O l'amor paterno m' inganna, o questo è un tratto de' più felici del mio poema per tenerezza d' affetti, e per fedele ritratto della natura.

Roz. Grandissime lodi ho udito farne ancor io da' miei precettori di belle lettere. Ma di grazia, se non vi sono molesto, lasciate per poco l' Eneide, e tornate a parlarmi delle Georgiche. Ho ardito dirvi, che in esse trattasi l'agricoltura troppo in succinto; voi affermaste, che niente manca di sostanziale: a voi sta il provarlo.

Virg. Ponete mente a ciò, che l' altra volta vi dissi, cioè che le biade, e gli alberi sono gli oggetti proprj della coltivazione. Or vedete, se la mia istruzione, quantunque breve, sia intera. Perchè l'agricoltore non si avventuri con temerarj tentativi e con folli speranze, l' ammonisco di ben esplorare l' indole

della terra e del cielo nella campagna, ch' egli, non conosciuta prima, mettesi a coltivare; e la qualità dei ricolti, a' quali può essa, o non può valere. Gli descrivo l' aratro, e gli accenno gli altri stromenti necessarj alla coltivazione. Prescrivo le replicate arature dei grassi campi, cominciando dalla primavera, e lasciandoli a cuocere sotto i Soli estivi prima di sementare, affinchè le tenere biade non siano infestate dall' erbe: tutt' altro per le terre arenose e deboli, che da tanto svaporamento sarebbero via più spossate. Raccomando le arature a traverso de' primi solchi, lo sminuzzar delle zolle; assegno la stagione per seminar il frumento, il lino, i papaveri, le fave, il miglio, i legumi, la Medica; non ometto l' erpicamento, non la cura delle biade ne' solchi, non l' adacquamento delle terre, o l' asciugamento, secondo i bisogni. E siccome per rinvigorirle giovano i riposi, i letami, le ceneri, il bruciar le stoppie, l' alternar la coltura e variar la spezie delle ricolte, non ometto di suggerire alcuno di questi mezzi, con cui ottenere la fecondità. Dipendendo questa anche in parte dalle buone sementi, avverto che si scelgano le migliori, nè taccio le loro preparazioni al mio tempo usate. Della disposizione dell' aja per la trebbiatura, della stagion per la messe, del pericolo di veder il ricolto predato di insetti nemici, non mancai di far cenno. E perchè i giorni piovosi, o le notti non iscorressero inutili al contadino, ricordai le varie faccende, in cui quando piove, può sotto il suo tetto occuparsi, quelle che nelle notti estive può meglio

trattar ne' campi, quelle che in casa, o all'aperto, nelle lunghe notti, e ne' brevi giorni del verno. Affinchè poi niente mancasse o ad appagar la curiosità, o a mostrar qual era l'opinion de' miei tempi, aggiunsi i pronostici della messe abbondante o scarsa, de' buoni e sinistri giorni, del vento, della pioggia, della gragnuola.

Roz. Egli è veramente assai tempo, che non lessi le Georgiche; ma per quanto me ne ricordo, sarei pronto a giurare per tutte le Divinità campestri e silvestri, da voi sul principio invocate, che tutte le cose da me ora udite non ci si trovano, almeno con quell'ordine, con cui le diceste.

Virg. Ma tutte ci si trovano veramente, disposte però e sparse in guisa, che servano ad abbellire la poesia, non a formar un corpo d'ammaestramenti secchi, e infilzati l'un dopo l'altro. A dettar questi non mi sarebbe già bisognato un tempo sì lungo, come a compor le Georgiche, nelle quali sudai sette anni.

Roz. Mi dispiace, che quei vostri pronostici, copiati la maggior parte da quei d'Arato, a' dì nostri (non v'adirate di grazia) facciano ridere color che sanno.

Virg. Il vezzo di voler leggere in cielo quel che sia per avvenir sulla terra fu proprio degli uomini in ogni tempo. Forse ora è cessato?

Roz. Anzi direi cresciuto; ma le predizioni dell'avvenire son oggi dedotte da osservazioni pazientissime sul passato, di guisa che, concorrendo tali posizioni de' corpi celesti, e di quello particolarmente ch'è più vicino alla terra, cioè della luna, pare che

abbiasi ragionevole fondamento per attender quella forza di caldo o di freddo, e quelle meteore, che nelle stesse posizioni si sono sperimentate molti anni prima, e delle quali si conserva fedele registro.

Virg. A questo registro, ditemi, come corrispondono le stagioni seguenti?

Roz. Per dire il vero, non sempre, nè le più volte, bene: talor anche poco, talora niente.

Virg. Ella è dunque un' odiosa malignità il beffarsi d' Arato, e di me con lui. Fondati sull' osservazione, ma tuttavia incerti erano i suoi pronostici; fondati sull' osservazione i vostri, ma tuttavia incerti ancor essi.

Roz. Almeno i nostri hanno un corredo più dignitoso; non sono ciance popolari, ma emanazioni di non volgar dottrina.

Virg. Ciò vale a dire, che sono più autorevoli per trarre in inganno. Ma la lor fallacia, sapete dirmi onde nasca?

Roz. Dalle più immediate cagioni della temperatura dell' aria, e delle varie meteore: cagioni o non ben conosciute, o che sfuggono a tutte le osservazioni, e a tutti i registri.

Virg. E i corpi celesti ci sono dunque per nulla?

Roz. Fu già un tempo, che ad essi attribuivansi anche maggiori virtù, come di concorrere alla formazion de' metalli, alla vegetazione delle piante, alla generazione, al temperamento, all' indole, alle sorti degli uomini. Derise poi queste fole, ci fu chi rivolse gli studj principalmente alla luna, e sperò di non averli gittati in vano. Ma lasciamo

di grazia i pronostici, e dopo aver parlato di biade, parliamo d' alberi.

Virg. Parliamo pur d' alberi se volete.

Roz. Non so come possiate affermare d' aver trattata compiutamente questa parte della coltivazione.

Virg. Forse ancor più dell' altra, perchè in questa più cose che in quella convien che sappia e che operi l' agricoltore. Letamata la terra, arata e ben franta, sparse le sementi, erpicato il suolo per ricoprirle, poco o nulla riman da fare sin alla messe. Per gli alberi e si richiede maggior lavoro a preparar la terra che deve accoglierli, e più assiduo governo per farli crescere, per migliorarli, per conservarli.

Roz. Il subbietto è veramente ampio, e sembra che ciascuna delle sue parti richieda un trattato.

Virg. Io dissi ciò che mi parve necessario a sapersi, enumerando le varie guise di moltiplicar gli alberi co' semi, co' polloncelli, colle propaggini, colle vette, co' pali, co' pezzi di ramo; ed insegnai a migliorarli con la coltura e coll' innesto, del quale descrissi due fogge più praticate, l' inocchiamento e la spaccatura. Parlai de' siti diversi, che più si confanno a diverse schiatte d' alberi; ed essendo comune sopra tutte la vite, ne annoverai le varietà principali, le loro proprietà, e le terre che ad alcuna meglio convengono, soggiugnendo per altro, che amano tutte generalmente le terre sciolte, gli aperti colli, ma non l' aspetto del Sol cadente.

Roz. E perchè, avendo insegnato in due modi l' innesto, non vi tratteneste un poco a parlar delle propaggini e de' semenzai?

Virg. Perchè queste cure essendo notissime e facilissime, bastava sol ricordarle; ma l' innesto, ch'è il più ingegnoso ritrovamento dell' agricoltura, troppo meritava d' esser lumeggiato e abbellito coi fiori della poesia.

Roz. Con ciò voi stesso date a vedere d'aver trascurato assai parti della coltivazione, ugualmente note e facili, che le propaggini e i semenzai.

Virg. Nessuna però taciuta, se il dirla importava, ma forse detta sol di passaggio; il che dee bastare a chi non è rozzo. Per altro, delle viti parlando particolarmente, dissi più cose, che in ogni coltivazione d' alberi debbono giovar del pari; ed anche del semenzajo notai, doversi aver cura di metterlo in una terra conforme a quella, in cui avranno ad esser trasposte le piante, affinchè non disconoscano la nuova madre.

Roz. Non si può negare, che l' avvertenza è assai buona: parecchi scrittori dopo voi l' adottarono, o la copiaron da voi, anche de' più moderni. Non così quei vostri esperimenti per conoscer la qualità della terra: in queste disamine noi siamo iti molto più innanzi di voi.

Virg. Avete forse trovato che non sia buona, com' io notai, la terra nericcia, morbida e pingue sotto il vomero sprofondato; non quella che si ricopre di continua e lieta verzura, ed è facile così a ricever, come a trametter l'umidità; non quella d' un antico bosco testè dissodato: e che non sia cattiva, com' io notai parimente, la digiuna ghiaja d' un poggio inchinato, peggior la creta, pessimo il tufo?

Roz. No certo: ma, come dissi, con migliori esperienze e dottrine oggidì è riconosciuta la qualità buona o cattiva d' una campagna.

Virg. Crederei che al coltivatore bastasse il riconoscerla praticamente senza ingannarsi, come ancora non s' ingannerebbe mai, benchè non sapesse darne ragione, col diveglier assai prima la terra, che per lui destinasi alla piantagione, lasciandola esposta alle meteore del verno. Questo precetto, che io gl' inculcai, parlando di porre le viti, vale del pari, anzi più per gli alberi, che maggiormente profondano le radici; come e per viti e per altri alberi vagliono le avvertenze d'una distribuzione ordinata, d' una conveniente distanza, d' una posizione pari a quella che avevano nel semenzajo; ed altre che io ricordai.

Roz. Ma quella però, di non prender magliuoli dalla sommità della pianta, nè dalle cime de' tralci, la quale tempo fa io lessi nel vostro poema, non l'avrete già notata, che per la vite.

Virg. Chi è che nol vegga? Soltanto alla vite mirai anche poco appresso, con lo sbandir da essa il nocciuòlo, perchè non sia infestata dalle serpeggianti barbe, e dalla gran figliuolanza, che quest' albero tuttodì rimette; e con lo sbandir l'ulivastro, al quale se mai s'appigliasse il fuoco n'andrebbe in rovina la vigna intera. Ma per ogni piantagion d'arboscelli vale ugualmente il ricordo, di non offenderli con ferri di taglio ottuso, le cui ferite sono più difficili da risaldare; e l'altro, di guardarsi da una sfrondatura indiscreta, per cui la vegetazione languisce.

Roz. Ma quanto all'ulivastro, avete preveduto un pericolo molto raro. Di grazia ditemi: il prevederlo fu egli forse una malizietta poetica, per farvi strada a descriver l' incendio?

Virg. Tenetevi alla vostra fisica, e non cercate di cose, che non appartengono a voi. Anzi ponete mente, che quella mia descrizione è assai meno straniera al subbietto, che non è la vostra *Medicina rurale* ad un *Corso d' Agricoltura*. Per altro avete niente da contraddire alle regole da me soggiunte intorno alla piantagione?

Roz. Niente al certo, perchè di quelle non ho rimembranza.

Virg. Di presente, in che stagione si pongono gli alberi?

Roz. In autunno e in primavera, nè mai quando il suolo è gelato.

Virg. Prima di porli, mettesi niente sul fondo della buca o formella?

Roz. Se la terra del fondo è tenace e soda, ogni buon coltivatore vi fa un picciol mucchio di sassi, o di cocci, o di spini, acciocchè quivi scolando non ristagnino le acque piovane, che farebbero intorpidir le radici.

Virg. Sopra la terra, da cui le radici sono coperte, mettesi alcuna cosa?

Roz. Niuno è che tralasci di spargervi buon letame, poi di zappar tratto tratto la terra, calzarne il piè delle piante, difenderle dal morso degli animali, e qualor esse imboschiscano per troppi rampolli, con bel modo sfrondarle, serbando i più vigorosi, e

ajutar questi a crescere col porvi acconci sostegni.

Virg. Quali cure, ditemi, soglion poi darsi alla vigna adulta?

Roz. La potatura, cominciando avanti l' inverno, e compiendola in primavera con la legatura de' tralci. Due volte si sfronda, più volte si zappa, o si ara nel corso dell'anno, e dalla vendemmia si spera il premio di tante fatiche.

Virg. Questo appunto è il governo, che da me fu insegnato, e che, se ci fossero libri nel paese in cui siamo, potrei a parte a parte farvi riscontrare nell'opera mia. Ciò prova, che i miei ammaestramenti, dopo un lungo volger di secoli tengono fede al coltivatore, e signoreggiano tuttora nelle campagne; il che non sarebbe, se allorchè li dettai, fossero stati o incerti o fallaci.

Roz. Tanto antica è l' agricoltura, che non è maraviglia, se fino dai vostri tempi erano ben avverate le principali regole di quest' arte.

Virg. Maraviglia è per me, che avverate come pur sono da sì lunga esperienza, poste da me in iscritto, nè involate dal tempo, non però godano l' onor meritato.

Roz. Perchè dite questo?

Virg. Perchè voi diceste, che le Georgiche sono in pregio assai per la poesia, e poco per l' agricoltura; che l' Europa è piena di nuovi libri, di nuovi maestri. Ditemi: son anche assai frequentate le scuole?

Roz. D' un pubblico maestro d'agricoltura mi fu detto, che aveva non più di due o tre discepoli, benchè

fosse uomo valente, ed insegnasse in una città popolosa. Non è così di tutti i luoghi. Ma d'ordinario i discepoli vanno ad udire cotali maestri, perchè l'ordine de' loro studj ve li conduce, anche loro malgrado; non per esercitar poscia l' agricoltura, o passar al governo d' una campagna.

Virg. Ma pur bisognerebbe che fossero principalmente istruiti li giovani contadini.

Roz. Da chi mai? Le pubbliche scuole d' agricoltura sono stabilite nelle città, ed essi, dovendo faticare per vivere, non potrebbero frequentarle, se anche ne avessero voglia. Le dottrine poi che vengono insegnate al dì d' oggi sotto il nome d' agricoltura, trascendono a gran pezza la loro capacità, così che, quando pur potessero frequentar tali scuole, non intenderebbero nulla.

Virg. Se dunque non si può istruire immediatamente i villani, converrà istruire i padroni, acciocchè dirigano saggiamente i lavori delle campagne, nè sien danneggiati dall' ignoranza de' loro coltivatori.

Roz. Cosa vie più difficile, se i padroni sono ricchi. Ci vorrebbe studio, e lo studio non fa per essi; ci vorrebbe lungo soggiorno in villa, ed essi non sanno staccarsi dalla città e dai solazzi, fuorchè per cercarne de' nuovi.

Virg. A chi dunque possono giovare gli ammaestramenti? O sfortunata agricoltura, o perduti miei sforzi per invaghirne gli uomini e per istruirli!

FINE DEI DIALOGHI.

CONSIDERAZIONI SOPRA VARIE PARTI DELL' OTTICA PRESSO GLI ANTICHI

DEL CAVALIERE

GIAMBATISTA VENTURI

Presentate in Gennajo 1811.

Scopo dello Scritto presente è di portare uno sguardo sopra alcuni Insegnamenti di Coloro, che hanno parlato dell' Ottica ne' bei tempi di Grecia. Se in questo argomento riesco a far conoscere alcune Opere inedite sinora; a risolvere con ragioni nuove e convincenti alcune Quistioni non ben decise fra gli Studiosi; ed a tentare per ultimo qualche nuova esperienza intorno alla Vista: Se a tanto riesco, potrò nudrire speranza, che la mia fatica non sia per riuscire disaggradevole alla dotta Società, al giudizio di cui ho l' onore di sottometterla.

ARTICOLO PRIMO

Della Prospettiva degli Antichi.

La Teoria del sentimento della Vista à acquistato maggiore solidità ed illustrazione dagli studj riuniti della Fisica, della Geometria, e della Metafisica: ciascuna delle quali Scienze portando su quest' Argo-

mento la sua maniera di esaminar la Natura hanno tutte a tre insieme segnato con maggior esattezza i confini, fra la porzion di dominio che l' Occhio si acquista per facoltà innata sua propria, e quella ch' esso riceve per dono dirò quasi e suggerimento del Tatto: Laonde in riguardando gli Obbietti esterni, sappiamo adesso con maggior precisione cosa sia ciò che di essi *apparisce* a l'Occhio preso da se solo, e lasciato alla semplice sua virtù naturale. Sembra oggi fuor d' ogni dubbio, che l' Occhio per se solo non vede altro, fuorchè un semplice *Disegno colorato* degli obbietti, simile a quello che i Pittori formano e colorano sulle loro tele, e simile allo spettacolo delle immagini che si veggono sul quadro della Camera oscura. Rimarrebbe solo a decidersi, se la pittura apparente all' Occhio, separato per quanto è possibile da ogni influenza del Tatto, se una tale pittura si presenti alla Vista in una superficie piana, e non anzi e piuttosto su d' una superficie sferica concava e concentrica all' Occhio stesso. Ma qualunque siasi la risoluzione di questo dubbio; essa non può recare notabile alterazione a quanto sarò per dire in progresso. E rimane pur sempre certo che l' Occhio *da se solo* non saprebbe dire con precisione, se il disegno superficiale colorato ch'ei vede, sia molto o poco da lui lontano o vicino, perchè la *Lontananza* o non cade in verun modo sotto il puro sentimento della Vista, o vi cade soltanto d'una maniera confusa affatto ed indefinita; lo che vuol dire, che all' Occhio lasciato a se solo manca la conoscenza distinta della terza dimension geometrica, della *Profondità*.

Quella che chiamasi da noi propriamente *Prospettiva*, che forma oggi un ramo separato nell' Ottica, ed è il fondamento principale dell' arte del Dipintore, appoggiasi tutta interamente a questa prima maniera dello apparir degli obbietti alla Vista. Si considerano in questa parte di Scienza i Raggi visuali come tronchi e spogliati d' una buona porzione di quella lunghezza, che li suggerimenti del Tatto aggiungono loro nella nostra immaginazione. Che tali Raggi sien tronchi da un *Piano di Prospettiva* più o men vicino all' Occhio, l' *Apparenza* degli obbietti allo sguardo è sempre la stessa; le parti varie del campo visibile serbano sempre fra loro, nell' *Apparenza*, almeno per un press' a poco, quelle proporzioni di grandezza, che hanno i loro corrispondenti *Angoli visuali* nell' Occhio. Basta solo, che sul Piano segante, il quale nell' Arte diviene poscia la tela del Pittore, i colori sieno distribuiti secondo quella stessa degradazione di forme e di tinte, che esige l' *Apparenza visuale* dell' obbietto. Tutte queste sono Apparenze, che l' Occhio apprende colla virtù sua propria, senza ajuto o consiglio del Tatto.

Esaminata sotto questo aspetto l' *Ottica di Euclide* (che sembra essere pervenuta a noi secondo la tradizione ossia la esposizione di Teone), ed ommesso ciò che v' è in quest' opera di puramente geometrico; non contiene essa che le prime più ovvie e direi quasi grossolane osservazioni della *Prospettiva*. Quarantotto fra i Teoremi ivi enunziati s' appoggiano unicamente ai due seguenti Postulati. 1.° Che l' *Angolo ottico* ossia la divergenza de' due Raggi condotti

dall' Occhio a due obbietti diversi, determina la distanza visibile apparente fra i due obbietti. 2.° Che quando uno dei due Raggi visuali è più alto o più basso, più a destra o più a sinistra dell'altro, i due obbietti eziandio conservano fra loro all' aspetto una medesima situazion relativa coi Raggi corrispondenti a ognun d' essi. Questi due Postulati suppongono per necessità, che l' Occhio non senta la lunghezza de' suoi Raggi visuali, ma che vegga tutti gli obbietti come in un piano; la quale supposizione è appunto il fondamento della *Prospettiva*. Frattanto nè Euclide nè Teone di lui interprete non producono in mezzo alle loro dimostrazioni il *Piano* di *Prospettiva*, il quale pure le avrebbe rese più chiare e più semplici.

Evvi per vero dire uno Scolio, dopo i due Teoremi 9.°, e 10.°, il quale reca in prova una linea, che si può dire il profilo del piano suddetto. Nella Figura 1.ª (*Tav. prima*) posto l'Occhio in O, e l' obbietto in B E; per provare che il Raggio O E è più alto di O C, in quello Scolio si fa alzare la perpendicolare B X, e si osserva che il punto N è più alto di K. Ma evvi ogni ragione di credere che questo Scolio è una giunta, posteriore forse a Teone, e certamente posteriore ad Euclide: Sì perchè l' Autore del Teorema l' avrebbe fusa nella dimostrazione, se non avesse ritenuto come evidente, „ che il Rag- „ gio O E è più alto di O C „; sì perchè in altri simili Teoremi come nel 6.°, nel 12.°, e in tutti gli altri, dove era egual ragione di servirsi della B X, non se ne fa menzione in verun modo.

Codesta ristrettezza e, dirò così, meschinità del-

l' Ottica, o come l' ha nominata il Danti, della *Prospettiva* d' Euclide, diviene per chi ben vi rifletta una forte Presunzione a persuaderci, che gli Antichi non hanno mai conosciuto per principj rigorosi l'Arte di disegnare con mano sicura le forme degli obbietti visibili sul *Piano di Prospettiva*. Della qual Arte esatta se alcuni Scrittori han voluto spogliarne la Grecia antica, non sono a questa mancati, in Sallier, Caylus, Galliani, Difensori zelanti per sostenere, „ che siavi stata fra i Greci questa Scienza, ardisco- „ no dire, pari ai dì nostri „; ai quali ultimi hanne aggiunto recentemente il loro voto Valenciennes o Levêque.

La più seducente ragione, che siasi finora addotta da Coloro, i quali dell' Arte esatta di Prospettiva han voluto far dono generoso agli Antichi, è il seguente passo di Vitruvio. „ Primo, die' egli, Aga- „ tarco fece in Atene una scena, e ne lasciò Me- „ moria. Da questa eccitati Democrito ed Anassago- „ ra scrissero sullo stesso Argomento; come convenga alla direzione degli Occhi, ed alla distenditura „ de' loro Raggi, stabilito un dato luogo per centro, „ alle linee suddette corrispondere d' una maniera „ naturale; talchè da un lavoro incerto nascano im- „ magini certe a produrre forme di Edifizj nella di- „ pintura delle scene; e gli obbietti disegnati sopra „ tavole piane e poste di faccia, altri compariscano „ andarsene indietro, altri sporgere innanzi „ (*a*). Dato il punto ossia Centro da cui lo Spettatore deb-

(*a*) Vitruv. Præfat. Lib. VII.

be guardare una Fabbrica, ogni Pittore destro un poco a riflettere vedrà, che nelle parti dell' Edifizio, le quali s' allontanano obliquamente dallo Spettatore, la base sembra ad occhio ascendere verso l' alto, il tetto discendere verso il basso, i muri destri piegare a sinistra ed i sinistri a destra; e che però s' ei vuole in un piano posto di faccia allo Spettatore medesimo dipingere un' Edifizio, gli è duopo disegnare secondo un tale andamento le linee delle varie sue parti; le quali linee, comunque sieno tirate a sforzo d' Immaginazione, pure guardate dal Luogo stabilito, fanno comparire nel suo stato naturale la Fabbrica. Queste Riflessioni per la novità loro avranno formato un soggetto di meraviglia, quando fu dipinta la prima Scena; ed Anassagora e Democrito avran preso occasione di scriverne un qualsiasi Trattato condotto alla maniera de' Filosofi del loro tempo; ed Euclide più Geometra di essi ne avrà raccolti e meglio ordinati gli insegnamenti nel suo libro d' Ottica, che tutte realmente comprende le riflessioni suddette. Se i suddetti Autori, i quali non sono mai stati molto rinomati in Geometria, avessero ne' loro scritti avanzato, più oltre del detto sopra, la Scienza della Prospettiva; non avrebbe Euclide mancato d' inserirne nel suo libro le ulteriori scoperte. Nè già le parole di Vitruvio sono equivoche od intralciate, come à voluto farle comparire Meister (*a*); ma pure esse non notano espressamente i *Punti* di *Veduta* e

(*a*) Commentar. Gotting. Vol. 5.

di *Distanza* sulla Tavola, come sembra che abbia voluto nella sua Traduzione far loro destramente significare il Galliani. Esse non dicono niente più di quanto ho parafrasato pur ora.

Che se Metodo geometrico e preciso vi fosse stato in Grecia di mettere un Disegno in Prospettiva, ogni studioso di Pittura ne avrebbe, come oggidì costumasi, imparate innanzi tutte le regole, qual Noviziato indispensabile, prima di accingersi all' esercizio dell' Arte. Or ciò sicuramente non si costumava fra i Greci; altrimenti sarebbe stata ridicola e fuor di mano la Confessione di Apelle „ ch' ei la cede „ va ad Asclepiodoro nelle misure, e quanto un „ obbietto si debba discostare dall'altro „ in un Quadro (*a*). Non vi era dunque allora un metodo infallibile di porre nella Pittura al loro luogo le Figure; ma ciò era abbandonato all' ingegno ed alla destrezza di ciascuno Artefice. E quindi è che nei Monumenti superstiti di Pitture Camei Bassirilievi e Medaglie, altronde estimabili, soventi fiate incontriamo errori tali di Prospettiva quali oggi non si perdonerebbono al più meschino Artista principiante (*b*). Ve ne sono bensì altri condotti secondo la prescrizione dell' Arte (*c*); ma questi non sono moltissimi, e non eccede le facoltà d' un' uomo, che sappia governare la propria Fantasia, il separare colla sola forza dell' Astrazione le immagini visibili da ciò che il Tatto à loro communi-

(*a*) Plin. Lib. xxxv. c. 10.
(*b*) Meister ubi supra.
(*c*) Caylus Mem. des Inscript. Vol. 23.

cato di estraneo, e il poter copiarle così pure come se Uom le vedesse distese sopra una semplice Tela.

Questo secondo Argomento contro la Prospettiva degli Antichi è già stato addotto da altri; ma posso aggiungerne due nuovi, ciascuno dei quali basta per mio avviso, a mettere fuor d'ogni dubbio la Tesi che ho preso ad esaminare. Il primo lo traggo dall'Ottica di Tolommeo, della quale parlerò fra poco diffusamente; dove propone egli un Principio, che, se venisse ammesso, a ben poco restringerebbe la speranza di poter deludere i Riguardanti con figure degradate in Prospettive. Secondo lui, nelle moderate distanze l'Occhio sente naturalmente la lunghezza de' suoi Raggi visuali, e sente di propria forza la convessità la concavità l'obbliquità il luogo vero dei Corpi. Questo Principio lo costrinse a non ammettere in in quel suo comunqne assai esteso Trattato, se non pochi assai Teoremi dell'Ottica d'Euclide; perchè questi cadono la più parte a terra, se l'Occhio di propria facoltà naturale conosce negli obbietti la loro reale situazione e distanza. Stando a questo Principio, l'illusione della Prospettiva non può più aver luogo, se non ne' due Casi seguenti: 1.° Quando l'Occhio per distrazione od errore argomentar vuole la distanza e la positura degli obbietti, non dal natío potere ch' esso ha di sentir la lunghezza de' suoi Raggi visuali; ma bensì e piuttosto dal loro vario lume e colore: „ Con che, dic' Egli, i Dipintori „ c' ingannano, colorando con tinte più nebbiose e „ più deboli quelle parti che vogliono farci comparir „ più lontane „. Il 2.° Caso è quando la distanza

degli obbietti da noi diviene così eccedente, che la forza dell' Occhio non giunge a comprenderla: In questo caso accorda Tolommeo, che le Figure rilevate compariranno piane allo sguardo, la Superficie piana che passa presso che a filo per l' Occhio comparirà una linea retta, le Figure quadrate o circolari compariranno bislunghe e sformate in mille diversi modi, secondo la situazione delle varie loro parti relativamente alla Vista. Eccoci finalmente, almeno in questo Caso, alle dottrine della Prospettiva; ma che? „ Ma tenterebbe l' impossibile chi con la più sottile „ indagine volesse comporre una Regola, che tutte „ comprenda queste varie Apparenze „. Dopo una tale sincera confessione di Tolommeo, che pure conosceva in pieno tutti quanti erano stati fino a suoi dì i progressi della Greca Matesi, e che ci ha dato Egli stesso la Projezione della Sfera sopra d' un Piano, la quale ne è propriamente la Prospettiva, dopo una tal confessione, chi oserebbe asserire pur solo il Problema della Prospettiva piana essere stato sciolto nella sua generalità dai Geometri antichi?

Il secondo Argomento lo traggo dall' Ottica di Eliodoro di Larissa. Nel Capitolo XIV. del primo Libro di questa sua opera l'Autore (sia questi Eliodoro, o Damiano poco importa) volendo dare un' idea delle varie parti dell' Ottica, pone per terzo la *Scenografia;* la quale Vitruvio nomina altresì, ed alcuni hanno preteso che fosse appunto la Scienza della moderna Prospettiva. Or ecco la Descrizione datacene da Eliodoro (*a*)

(*a*) Mi servo dell' Edizion di Parigi A. 1657, che è la più completa.

„ La Scenografia cerca come convenga disegnare le „ forme degli Edifizj. Perchè siccome le cose non tali „ compariscono quali sono, perciò non le formano „ secondo la proporzion loro effettiva, ma bensì le „ eseguiscono quali dovran comparire. Scopo dell' Ar- „ chitetto si è di far l' Opera simmetrica a vedersi, „ e di rinvenire per quanto è luogo un rimedio agli „ inganni dell' Occhio, non guardando la reale cor- „ rispondenza ed armonia, ma secondo ch' elleno si „ presentano alla Vista. Quindi una Colonna roton- „ da, perchè guardandola obbliquo gli comparireb- „ be più sottile verso il mezzo, egli perciò la forma „ verso il mezzo più grossa. E talvolta accade ch' ei „ disegna il Cerchio, non come Cerchio ma Elissi; „ ed il Quadrato, bislungo; e molte Colonne di varia „ grandezza pone in altre proporzioni di numero e „ di grandezza. Simile è pur la ragione del fabbri- „ catore d' un Colosso, che dà al suo lavoro la sim- „ metria dell' Apparenza, affinchè riesca ben propor- „ zionato alla Vista: vano sarebbe qui il voler se- „ guire la proporzion vera; giacchè tali opere, quan- „ do sono portate in grande altezza, non comparisco- „ no più quali sono in realtà „. Se si esamini a do- vere questa descrizione della Scenografia, si vedrà che tale Scienza non s' avvanzava più oltre dell' Ot- tica d' Euclide, salvo che per estendersi in quella porzione la quale cerca di correggere negli Edifizj le sconciature che l' inganno dell' Occhio può indurre nella simmetria e forma delle loro varie Parti. Della quale Arte appunto mi propongo di favellare nel seguente.

ARTICOLO SECONDO

Di alcune Regole della Greca Architettura dipendenti dall' Ottica.

Vitruvio nella Prefazione al libro settimo protesta d' avere composte le sue Istituzioni col derivarne i materiali dai Greci Scrittori „ come acqua dai fonti, „ e trasportarli al suo proposito; avvanzando per „ quelle tracce di loro, ch' ei vide conducenti allo „ scopo „. Onde evvi ragione di credere ch' egli abbia dagli Autori medesimi desunto le varie regole ch' egli propone all' Architetto, per riformare e correggere nella costruzion delle fabbriche gl' inganni e la imperfezion della Vista. Le quali Regole avendo eccitato lunghi dispareri, e quistioni fra moderni Architetti, ho creduto che la miglior via di terminare definitivamente ogni disputa sia di richiamare il tutto al confronto di Principj comprovati e certi dell' Ottica. Potrà questo Articolo venir considerato come un Commento sopra alcuni passi dell' Autore sovracitato, presi sopra tutto dal Capitolo 2.° e 3.° del Libro III.

I. La prima regola che prendo qui ad esaminare è quella, con cui Vitruvio stabilisce, che le membra di un' Ordine architettonico le quali debbono essere portate ad un' altezza maggiore di 13 piedi sopra la base della Colonna, sieno costrutte con un Modulo maggiore di quello che porta la legge dell' Ordine stesso; sopra un Modulo tanto più eccedente la regola comune, quanto maggiore è la lunghezza della

Colonna: rimanendo pur sempre ferme, secondo l' ordinanza e la natura dell' Edifizio, le misure e la distribuzion de' suoi membri alla base. Sicchè per esempio dovendosi in una Colonna lunga 12 piedi, al diametro superiore secondo la regola dare i $\frac{5}{8}$ del diametro inferiore; esso diametro superiore dovrà crescere fino ai $\frac{7}{8}$ dell' inferiore in una Colonna lunga 45 piedi. E similmente i membri tutti superiori alla Colonna vorranno essere proporzionatamente ingrossati al di là di quanto prescrive l' Ordinanza, ingrossati d' un' eccesso tanto maggiore quanto la Colonna è più lunga. Di questo suo Temperamento Vitruvio dà per ragione: che le maggiori Colonne „ per la lontanan- „ za della loro cima ingannano lo sguardo dell' oc- „ chio che vuole ascendere fin là..... Quando il „ Raggio dell' occhio monta sì alto, difficoltà incon- „ tra a fendere la spessezza dell' Aria; e quindi sve- „ nuto a cagione della grande altezza e spossato di „ forze, incerta rende ai Sensi la misura delle gran- „ dezze. Però si deve sempre aggiungere un ragio- „ nato supplemento ai membri che formano Simme- „ tria..... Imperciocchè l' Occhio va in traccia „ del Bello; e se non carezziamo il suo gusto colla „ proporzione e coll' aggiunta nei Moduli, onde ciò „ in che egli s' inganna sia ingrandito dal Tempera- „ mento, guasto e disadorno giugnerà ai riguardanti „ l' aspetto dell' Edifizio „.

Fra i molti Autori dai quali è stato scritto intorno a questo Temperamento, alcuni hanno male in-

terpretato, altri hanno mal combattuto, ed altri, oso dirlo, mal difeso Vitruvio. Per metter la Cosa nel suo vero aspetto e fuor d' ogni dubbio, mi è duopo deviar qui in un' Esame ulteriore, e più minuto di que' che diconsi comunemente *Giudizj* ed *Inganni* dell' Occhio.

Le *apparenze* delle quali abbiamo parlato nell' Articolo precedente, che abbiam veduto formare la Scienza della *Prospettiva* ed una Geometria *Superficiale*, appartengono esclusivamente all' Occhio preso da se solo, e destituito o separato da ogni Comprensione estranea ed accessoria allo spettacolo del Mondo puramente visibile. Ma sino dalla fanciullezza ci siamo avvezzi a chiamare il sentimento del Tatto a sussidio e sostegno di quello della Vista: e il primo entra tuttodì in società col secondo, sia comunicandogli qualche sua attuale osservazione od industria, sia fornendoci la ricordanza di combinazioni lungamente replicate nell' uso giornaliero della vita; le quali osservazioni e ricordanze non è qui luogo a descrivere. Basti avvertire, che per tal mezzo le percezioni del Tatto si congiungono e confondono con quelle dell' Occhio: il quale con tale soccorso sembra acquistarsi la facoltà di conoscere la Geometria *solida*, la *Profondità*: e i varj colori della Prospettiva visibile vanno a prender posto, ciascheduno a quella distanza da noi ed in quel luogo, che il Tatto loro destina; allargandosi alcuni di detti colori e rimanendo altri più o meno ristretti, nella nostra maniera di percepire, secondo che esige la maggiore o minor lontananza alla quale il Tatto caccia ognun d' essi. Questa

distribuzione e distenditura diversa delle Forme visibili originarie non è già opera nè raziocinio dell' Intelletto che argomenti, ma sembra essere piuttosto un semplice congegno della nostra Immaginativa; la quale senza che ce ne accorgiamo, e talvolta anche a nostro dispetto, fonde insieme e contempera li fantasmi dell' Occhio con quelli del Tatto. E quindi nasce una seconda maniera di *apparire* degli obbietti all'Occhio, all'Occhio cioè istrutto e modellato dal Tatto. Per disavventura le istruzioni fornite dal Tatto, sopratutto quelle d'*Abitudine*, sovente nell' immaginazion di Chi guarda producono un sentimento ed una apparenza tuttavia discordante dalla realtà del Mondo fisico esteriore. Però è duopo avere altresì riguardo a questa seconda maniera dello apparir degli obbietti alla Vista; e sopratutto importa di non confondere, come per disavventura han fatto Scrittori di grido, questa seconda colla prima *apparenza* sopradescritta nell' Articolo primo.

Imperciocchè la fusione de' due Sentimenti della Vista e del Tatto fra loro, come bene ci serve e quasi a rigor geometrico, per giudicare ad occhio ne' brevi spazj a noi familiari d'una stanza, d'una Piazza, d'una non molto estesa Campagna; altrettanto rimane difettosa e mancante, ove si tratti di riconoscere lontananze maggiori; e manca più presto eziandio, se vogliasi per noi decidere ad occhio dello allontanamento d'obbietti elevati da terra, ed in una regione per la quale non siam soliti camminare. E' Fenomeno costante che, in pari circostanze, gli obbietti assai lontani, quelli sopratutto che non abbia-

mo familiarmente conosciuti sul luogo, compariscono d' ordinario all' Occhio, comunque educato dal Tatto, più prossimi del dovere: e i posti in alto noi li crediamo viemeno elevati di quello che sono in realtà: e fra gli egualmente remoti restringiamo anche viepiù la lontananza di quelli che sono più splendidi. Da ciò poi nasce per necessaria conseguenza, che noi guardando gli Obbietti lontani molto, i sollevati alto da terra, e quei sopratutto fra essi che sono rischiarati da maggior luce, diamo loro una Grandezza minore di quella che abbiano in realtà. Non parlo qui della Grandezza che apparisce all' Occhio solo, e che si suppone essere in proporzione dell' *Angolo ottico*. Parlo della *Grandezza* degli Obbietti, che sorge nella nostra Mente dalla mescolanza del Tatto coll' Occhio; dalla sensazione attuale della Vista combinata e fusa coll' idea della lontananza suggeritaci dalla immaginazione del Tatto. La stessa forma visibile, per un segreto artifizio della nostra Fantasia, ci presenta una Grandezza corporea maggiore o minore, secondo che l' Immaginazione ci presenta l' obbietto più o meno remoto da noi. E però quando l' Occhio e il Tatto insieme ci suggeriscono una lontananza minore del vero, noi siamo illusi e costretti nostro malgrado a figurarci quel Corpo più piccolo di quanto esso è realmente.

Non è di mio istituto esaminare con critica severa gli Equivoci nei quali sono caduti eccellenti Filosofi anche degli ultimi tempi, per non avere ben distinto fra loro gl' indicati due generi di grandezza apparente. Rispetto ed onoro la loro memoria; ma per-

chè altri non si lasci più illudere in tale argomento, stimo conveniente di citare qui alcune Osservazioni, comunque in parte già note, le quali forniranno prova insieme ed illustrazione del Principio stabilito pur ora.

1.° Fissi taluno con coraggio lo sguardo nel Sole non troppo ardente; si sa che l' occhio ne ritragge viva per qualche tempo una macchia lucida, ossia l' *immagine visibile* di quell' Astro. Or vada costui, mentre persiste viva nell' occhio la macchia luminosa, in una camera poco illuminata, e porti quivi lo sguardo su d' una Tavolozza assai vicina all' occhio: troverà su d' essa un cerchio luminoso ma piccolissimo; nè sinchè riflette alla gran vicinanza, riuscirà mai a vedere quel cerchio altrimenti che piccolissimo. Allontani adesso poco a poco la Tavolozza dall' Occhio: vedrà in essa la macchia più e più successivamente ingrandirsi da se medesima, e senza ch' ei sia valevole a ciò impedire. E se poi affacciandosi alla finestra, guarderà verso il Zenit, scorgerà sul Cielo la detta Forma visibile cresciuta in grandezza pari al Sole che fosse colà; e maggiore eziandio la riscontrerà, abbassando l' occhio ver l' estremo Orizzonte.

2.° Trovandomi ozioso ad una finestra in faccia al Crepuscolo della sera, più volte ho creduto vedere Uccelli da lontano volanti per l' aria. Ma tutto improvviso mi s' annunziava il suono dell' ali di moscherini prossimi al mio occhio; e tutta improvviso l' immaginata grossezza d' Uccelli svaniva nella mia Fantasia, restringendosi alla picciolezza di moscherini. Similmente accadendoci in fosca notte di vedere

contro il basso Cielo o qualunque altro remoto Fondo, un' Albero un' Animale a noi vicini, li giudichiamo lontani assai e ce li figuriamo grosse enormi Fantasime: ma se giungiamo a distinguere la prossimità loro, quella spaventosa mole rimpicciolisce ad un tratto, e si riducono a parerci mediocri e comuni, quali sono in realtà.

3.° Uscite nel Campo una sera di bel sereno, in cui risplenda la Luna alta sul Cielo: giunto colà figuratevi un'Accia, che partendo da Voi come centro, vada tesa sino alla Luna; e figuratevi che quell' Accia, fissa un' estremo a Voi come centro, descriva coll' altra sua estremità l' Arco verticale, il quale misura l'Altezza apparente della Luna sul Piano. Vedrete che l' altro estremo dell' Accia, il quale vi sembrò toccare fino alla Luna, discende descrivendo l' Arco a percotere il Terreno poco in là della siepe che chiude il vostro Campo, e bene assai più presso a Voi di quel che sia l' estremo Orizzonte. Ognuno sa che la Luna sembra a noi più piccola sull' alto del Cielo che non verso l' Orizzonte; quantunque verso il Zenit essa imprima sulla retina dell' occhio un' immagine più grande, che non quando sorge o cade all' Orizzonte.

Questi tre Esempj dimostrano, che una medesima Forma puramente visibile ingrandisce o diminuisce nella Opinione di chi guarda, secondo che la Immaginazione riporta la suddetta Forma visibile ad una maggiore o minor lontananza. Li seguenti dimostreranno, che d' ordinario la Immaginazione presenta le lontananze in misura più scarsa di quello che sieno

effettivamente; e quindi poi, a norma del detto sopra, giudichiamo d' ordinario che gli obbietti sieno più piccoli in natura di quello che son realmente.

1.° Se ci poniamo in un Giardino a capo d' un Viale piano, il quale non sia molto lungo, e vada corredato d' una fila di sei, o sette Alberi per ciascuna banda; non vi sarà difficoltà di figurarci il Viale piano, e le due file di Alberi andarsene parallele fra loro. Ma se li due ordini di Piante ed il Viale continuano per un lungo tratto d' occhio, pur sempre a distanza eguale l' una banda dall' altra, in piano orizzontale; non possiamo difenderci dall' immaginare che il Viale andando assai lungi successivamente s' alza sull' Orizzonte, e che colà le due file d' Alberi s' accostan fra loro tanto più presto quanto il Viale fugge più e più discosto da noi. Valenti Geometri hanno intrapreso a determinare, su quali due linee divergenti convenga disporre le due file d' Alberi, perchè esse pajano in tutta la loro lunghezza parallele fra loro, alla vista di chi si mette in capo del Viale a riguardarle. Siccome la parte del Viale vicina a chi lo guarda comparisce quasi affatto nel suo stato vero e naturale, le due Linee suddette non possono già esser rette, come ha stabilito il Sig. Bouguer: ma qualunque riesca la soluzion del Problema, il tentarla pur solamente suppone che nella grande estensione del tratto, non comprendiamo bene tutta la reale lunghezza del Viale e la vera lontananza delle ultime sue parti. Se la immaginassimo nel suo pieno, vedremmo la parte del Viale lontana un miglio, così piana e così larga, come la

vediamo incominciando dai nostri Piedi fin a trenta o quaranta passi di distanza da noi. Ma perchè manchiamo nel figurarci la vera lontananza, manchiamo altresì nel figurarci la vera grandezza. E così le illusioni della Prospettiva puramente visibile la vincono alla fine, almeno in parte, sull' educazione del Tatto; il quale non riuscendo a correggerle interamente, ne nasce quindi un secondo genere di apparenze diverso dal primo, e pur tuttavia discordante dal vero.

2.° Quando osserviamo da lungi un gruppo di montagne per mezzo alle quali non abbiam fatto lunga dimora e familiari passeggi, ci compariscono le più alte e più lontane quasi toccarsi colle più basse ed anteriori; e ciò massime quando avviene che queste prime son fosche e quelle ultime nevate. Quindi poi ci è quasi impossibile in vedendole così da lungi, comprendere colla Immaginazione la Mole enorme che hanno le più lontane; e le nevate sopratutto compariscono sempre di gran lunga minori e più basse di quello che sono in natura. Un vasto Edifizio di marmi rimbruniti dai licheni e dal tempo eccita un' idea di magnificenza e grandiosità; che sviene e sparisce in gran parte, se lo coprite di un color chiaro e bianco; perchè questo ce lo fa comparir più vicino.

3.° Chi stando fuor di Città ne guarda le Fabbriche sporgere l' una sopra dell' altra come in un Teatro, avrà pena a figurarsi che le sporgenti in alto sien così lontane come pur sono da quelle sopra le quali sembrano sollevarsi. E chi stando là fuori confronta una di tali Fabbriche mediocri con qualche a

lui vicino Casolare, durerà fatica a persuadersi che sia più grande di quel Casolare. Li Bestiami veduti dal basso della valle pascolare sulla vetta d' un Colle sembrano minori del naturale, sopratutto a Chi non è abitatore di quel Colle; e i Muratori sull'alto d' una grande Fabbrica, a vederli da terra, si rimpiccoliscono nell' opinione di chi li guarda.

Conviene adunque riconoscere come indubitato e costante; che nell' esercizio del vedere il medesimo Corpo, oltre la Grandezza *reale* e *vera*, quella cioè che il Tatto ci fa immediatamente sentire o per se stesso, o soccorrendo quanto è duopo nelle brevi e familiari distanze la percezion della Vista; oltre di quella, due altre Specie se ne presentano, ambedue di semplice apparenza. 1.° La Grandezza puramente visibile, quella cioè di cui abbiamo parlato nell' Articolo primo di questo scritto. 2.° La Grandezza visibile mista con una Immaginazione di lontananza diversa dalla realtà, come si è spiegato pur ora. La Grandezza reale rimane sempre la stessa, qualunque sia la distanza o reale o immaginaria del Corpo da noi. Delle due Grandezze apparenti, la prima cresce e cala in senso inverso alle lontananze reali, e non cambia per cambiare di lontananze immaginate. La seconda al contrario cresce e cala in proporzione diretta colle lontananze immaginate: e qualunque volta la distanza ideata è minore della vera, questa seconda grandezza apparente prende un medio fra la reale e la puramente visibile, avvicinandosi più all' uno o all' altro dei due estremi, secondo che la lontananza immaginata manca più o meno dalla reale. Ciò che

aumenta ancora più la confusione nel ragionare di questi varj generi di Grandezze, si è che l' una è cagione dell' altra: imperciocchè la Grandezza reale produce nel senso dell' Occhio il primo genere di Grandezza apparente. E questa eccita col mezzo d' una lontananza ideale nella mente il secondo genere di Grandezza pure apparente .... Ma è tempo di por fine a queste bensì vere, ma forse omai troppo sottili e metafisiche discussioni, e di ritornare a Vitruvio.

Facile sarà vedere l' applicazione dello stabilito secondo genere di apparenze al Suggerimento del Romano Architetto. I Greci hanno dato ad un' Ordine architettonico, quella Simmetria di parti che eccita in noi il sentimento ed il piacere del Bello, quando tutte le membra dell' ordine stesso si presentano a distanza press' a poco eguale dall'occhio. Ma se la Colonna è assai lunga, le membra superiori portate lassù alto debbono comparire più ristrette delle basse poste in faccia e prossime all' occhio. Fa d' uopo adunque dare alle parti più alte un temperamento di grandezza reale maggior della Regola, se si vuole che conservino in mezzo all' errore nostro quella proporzione che nell' occhio è madre della Bellezza.

Sarebbe ora inutile il trattenerci a formare un lungo esame di tutti Coloro, che hanno pro e contro discusso codesto Argomento, e basterà solo alcuni accennarne di volo. Serlio, Gallacini, Bosse hanno creduto che il temperamento delle membra superiori debba regolarsi colla misura dell' Angolo ottico, per-

chè han riferito l' illusione di cui parla Vitruvio, al primo genere di apparenze visibili quando essa appartiene propriamente al secondo. Perrault (*a*) taccia in massima parte d' inopportuno ogni rimedio; e pretende che il Senso comune e la lunga esperienza ci abbiano insegnato bastantemente a correggere gli errori della Vista. Ma noi abbiam dimostrato, che questa correzione rimane di sovente imperfetta, specialmente ove si tratti di riguardar verso l' alto; e che si fa luogo quivi ad un nuovo errore, al quale è pur duopo andar contro. Blondel (*b*) s' imbarazza un poco dell' aver Vitruvio prescritto, che di più Ordini sovraposti l' uno all' altro il superiore tenga una misura più bassa dello inferiore. Non à veduto che questo è un regolamento conforme anzi alla Natura, e totalmente estraneo alla Quistione presente; nella quale si tratta solo che ciascuno degli Ordini posto in alto od in basso, grande o piccolo ch' ei sia, conservi ad occhio, colà dov' è posto, la Simmetria delle sue proprie membra fra loro. Del resto Blondel si è accostato più d' ogn' altri al vero, adducendo in esempio insigni Edifizj, e la storia nota delle due statue d' Alcamene e di Fidia; e presentendo che il Temperamento deve percotere un non so che di mezzo fra la semplice prospettiva, e la realtà. Ma le sue ragioni appoggiate più all' autorità di Fabbriche rinomate, che ad una distinta analisi degl' inganni,

---

(*a*) Architecture de Vitruve fol. Paris 1684. Livr. 3. Chap. 2., e Livr. 6. Chap. 2.

(*b*) Cours d' Architecture fol. 1698. Livr. 4.me

dell' Occhio non hanno ritenuto i più dei Moderni dal piegare all' opinion di Perrault, Courtonne fra gli altri e sopratutti Meister; il quale in una lunga Memoria inserita nel Tomo VI. della Classe Matematica dei Commentarj di Gottinga, maltratta a lungo questa e le altre regole delle quali parlerò dopo; concludendo a gran torto, che sieno puramente *difficiles nugæ*.

II. Vitruvio reca una seconda Regola dipendente dall' ottica degli Edifizj; per cui vuole, „ che tutte „ le membra superiori ai capitelli delle Colonne, cioè „ Architrave, Fregio, Cornice ec., si facciano piegare „ innanzi, ciascuno un dodicesimo dell' altezza della „ sua fronte „. Di questa Regola avendo il Galliani (*a*) detto, s' io ben veggo, il più sensato che poteva dirsi, non farò parola ulteriore.

III. Oltre ai due generi di apparenze descritti finora, avvi una terza Illusione che non appartiene esclusivamente nè all' Occhio solo, nè all' Occhio combinato col Tatto: ma appartiene in generale alla natura del nostro Giudizio, qualunque sieno le due idee che noi vogliamo ravvicinare e paragonare fra loro. Se la prima di tali idee supera di molto in grandezza od in vigor la seconda, questa per la prossimità ed il confronto della maggiore perde ancora più nella nostra maniera di concepire, e sembra divenire vieppiù esile di quello che sia in realtà. Questo Fenomeno si estende per tutto il nostro Mondo sensibile ed intellettuale; ma osserviamone pur qui

(*a*) Architettura di Vitruvio fol. Napoli 1758.

pochi esempj sol nella Vista. Guardate da vicino la Barca entro un Canale basso fra terra, di cui quella rade quasi le due sponde; vi parrà vedere una Barca di qualche importanza. Fate poi ch' essa vada ad uscire in un gran Fiume o nel Mare; e guardatela ora, pur sempre in una distanza eguale a quella da cui la vedeste entro il Canale: paragonata adesso colla vastità del Mare o del Fiume, come la stessa Barca vi sembrerà meschina e disparuta! Un' Albero un' Obelisco, i quali veduti comunque da vicino in vasta e rasa Campagna sembrano di una moderata mole, divengono poi colossali ed enormi, se li portate presso a minori case in un' angusta Contrada. Per ovviare a questa illusione, le Statue, le Palle, gli Ornamenti, che debbono esser riposti su d' un' alta Colonna, in testa d' una gran Cupola, sopra le cime d' una Fabbrica insigne, vogliono esser formati sopra un Modulo maggiore eziandio di quello che esige il Temperamento dato come sopra per rimedio al secondo genere di apparenze. Imperciocchè tali Ornamenti non solo perdono ad occhio in forza della distanza che loro attribuiamo inferiore al vero, ma perdono inoltre perchè son veduti contro al campo dell' Aria, la quale per la sua vastità li sbatte e li rimpiccolisce vie maggiormente. Da questo motivo nasce una terza Regola data da Vitruvio: Che nel Porticato esteriore d' un Tempio, quando gl' intercolonnj sono assai larghi, in pari altezza debbe darsi alle Colonne un diametro maggiore. „ Poichè se nel „ Portico a larghi intervalli la grossezza della Colon- „ na è solamente un decimo dell' altezza, magra e

„ sottile comparirà; atteso che nel gran vano degli „ interstizj l'Aria consuma e scema la grossezza ap- „ parente dei fusti: ed all' incontro nel Portico di „ stretti intercolonnj se la grossezza sia un ottavo, la „ frequenza ed angustia degl' interstizj renderà gon- „ fio e deforme l' aspetto de' fusti..... E così pu- „ re le Colonne angolari (in ogni Sorte di Portico) „ van fatte nel loro diametro un cinquantesimo più „ grosse; perchè sono recise intorno dall' Aria, e sem- „ brano più sottili ai riguardanti. La onde ciò in che „ gli occhi s' ingannano, vuol essere pareggiato col „ Calcolo „. Questa Prescrizione di Vitruvio parte dalla pur ora enunziata natura de' nostri Giudizj; che è principio vero, e non meritava di essere messo in dubbio: nè meritava d' essere abbandonata la ragione, che Vitruvio ne adduce, per mendicarne altre men vere; sia dalla imperfezione delle Viste miopi, sia dall' apparenza obbliqua degli angoli esterni d'una Fabbrica, sia dal bisogno di maggior Solidità nelle Colonne angolari.

IV. Ma ecco una quarta Finezza ottica degli Antichi intorno ai Porticati medesimi. Nel loro interno, dove il vano dell'aria sbatte meno, si potranno costruir le Colonne più sottili di fusto. E se mai dopo si vedesse in prova, che queste Colonne interne compariscono esser riuscite un po' troppo sottili alla Vista, rimedio vi sarà, dando loro un maggior numero di scanalature che non alle Colonne esteriori. Un Corpo nel quale distinguiamo un maggior numero di parti, comparisce egli per ciò solo più grande alla Vista? Plotino ne era così persuaso, che da

ciò solo fece dipendere la ragione per cui gli Obbietti lontani compariscon più piccoli della realtà (*a*). Se due Obbietti son simili, e ambidue contengono parti simili, e non molto diverse fra loro in grandezza, avverrà forse che un maggior numero di tali parti nell' Obbietto minore vaglia a compensare ad occhio quel poco di che esso manca in grandezza. Inoltre, poichè la misura delle grandezze nella nostra Mente è sempre un' affare di paragone o con altri obbietti all' intorno, o con le parti componenti quella grandezza; in quest' ultimo caso eziandio potrà aver luogo l' industria dell' accrescere il numero delle scanalature, per far comparire la Colonna più grossa.

V. Dipenderebbe mai dalla stessa ragione ottica spiegata sopra nel §. 3.°, che le Colonne vadano ingrossate verso la metà della loro lunghezza? Vitruvio propone questa regola nell' occasione stessa in cui parla degli Artifizj descritti finora: e che un tale ingrossamento lo facessero gli antichi dipendere dai principj dell' Ottica, ben lo dimostra l' averlo Eliodoro annoverato sopra fra le prescrizioni della Scenografia. Intanto non è se non troppo vero, che la più parte de' Moderni hanno qui non rettamente interpretato l' idea dei greci Precettisti; come se questi avessero voluto che il diametro di mezzo della Colonna riesca maggiore del diametro di fondo. Avvisò già è lungo tempo, Auzout, che non era questo il loro intendimento; nè di tali Colonne si veggono molti esempj nelle buone Fabbriche antiche. La Colonna nella sua

(*a*) Ennead. II. Lib. 8.

costruzion primitiva fu già un Cono tronco; il quale se sia condotto da fondo a cima coi lati rettilinei, in una sì grande lunghezza riesce magro e sparuto alla Vista, sia per lo vano dell'aria che lo sbatte più che altrove nel mezzo; sia per lo troppo uniforme andamento, privo di quel sapore di grata Varietà che poi desta il piacere del Bello. Era conveniente adunque il dare alla Colonna conica un' aggiunta un ringrossamento verso il suo mezzo; ma gli Antichi non hanno mai detto che tale ringonfiatura debba eccedere il diametro inferiore. Paoli (*a*) ha trovato nelle Colonne dell' Atrio di Pesto questo rigonfiamento od *Entasi* non maggiore del diametro di fondo. Perchè poi in queste Colonne il diametro di cima era estremamente ristretto sino a rimanere i $\frac{4}{5}$ del basso, egli crede quindi, che un ingrossamento minor della base non abbia potuto trovar luogo nelle Colonne greche, le quali hanno un restringimento alla cima assai minore di quello delle Colonne di Pesto. Eppure supponendo anche in una Colonna greca la grossezza di cima i sette ottavi di quella della base ed i lati rettilinei, il suo mezzo riuscirebbe ai $\frac{15}{16}$ del basso; vi è dunque luogo tuttavia ad ingrossare quel mezzo d' un sedicesimo, senza che vada a sporgere fuor del suo fondo. Nel Disegno che Desgodets (*b*) ne à dato, le tre belle Colonne del Tempio di Giove Statore in

(*a*) Rovine di Pesto. Dissert. V. §. 16 e segu:
(*b*) Edifices antiques de Rome p. 55.

Campo vaccino, sono nel loro mezzo press' a poco rigonfiate della sopradetta misura; eppure dalla base ascendendo sminniscono continuamente. Li Maestri dell'Arte vedranno su quest' esempio se non fosse più elegante abbandonare in primo luogo tutt' affatto l' idea della Colonna cilindrica al basso, conducendone invece mai sempre i lati per una Curva continua e seguita da fondo a cima: indi e molto più rigettare la diminuzione della Colonna verso il fondo. Per tale intento basterebbe conservare bensì l' uso della Concoide nella affilatura delle Colonne; ma invece di situarne il vertice al terzo, metterlo più al basso del fusto: e si potrebbe applicare con la dovuta restrizione ad ogni specie di Colonne la curvatura trovata dal Paoli in quelle di Pesto. Nell' un modo o nell' altro, si eviterebbe la magrezza dei lati rettilinei da una banda, e la deformità del ventre soverchiamente pregnante dall' altra.

VI. Forse non otterrei perdono, se abbandonassi questo Articolo, prima d' aver fatto menzione dei tanto celebri *Scabelletti diseguali*, che son pure in Vitruvio un rimedio alle illusioni ed apparenze dell' occhio. Dove parla dei Portici da costruirsi intorno ai Tempj, con colonne elevate sui Piedestalli; „ fa duopo, dic' Egli, spianare il Piedestallo in modo, che abbia nel mezzo un' aggiunta per scabelletti diseguali; poichè se fosse tirato a livello, „ sembrerà incavato alla vista „. Debbo io confessare la mia semplicità? o compiangere piuttosto il destino di tanti Uomini insigni, i quali si sono dati pena per istorcere a forzate spiegazioni quel passo,

dopo l' interpretazione recatane dal Baldi? (*a*) La quale sembrami pure la sola naturale e la vera. Imperciocchè 1.° Vitruvio ammette che qualche volta si ponga da tre bande del Tempio un parapetto, e qualche volta no; anzi nella parte davanti non lo pone mai: ma l' aggiunta al Piedestallo non è da lui ristretta al caso del Parapetto. Dunque essa non può essere uno sporto del Piedestallo relativamente al parapetto, come pensa il Sig. Marquez (*b*). 2.° L' aggiunta viene prescritta farsi al Piedestallo in generale, e nel suo mezzo: dunque essa non è un Cuneo, che fosse destinato a far piegare un pochino verso il Tempio le sole colonne dei fianchi, come amerebbe il Sig. Meister (*c*): nel qual caso inoltre l' aggiunta non cadrebbe *per mezzo* del Piedestallo, ma solo da una banda del medesimo. 3.° Vitruvio non vieta di tirare a *riga* od a *filo* il piano del Piedestallo, ma vieta di tirarlo *a Livello*. Or qual è il piano del Piedestallo, che può tirarsi o no *a livello*, fuorchè il superiore? Su questo adunque debbe porsi l' aggiunta, e non sulla faccia anteriore e verticale, come sospetta il Sig. Galliani. 4.° Poichè nel caso del parapetto le sue cornici debbono combinare con quelle del Piedestallo, questo dunque era innalzato sul pavimento del Portico; onde se alla sua altezza si aggiunga quella della scalinata da montare al Tempio, il piano superiore del Piedestallo rimaneva sempre

(*a*) Poleni Exercitationes Vitruvianæ tertiæ.

(*b*) Delle Case degli Antichi. Roma 1795. E Delle Ville di Plinio. Ivi 1796.

(*c*) Comment. Gotting. Vol. VI.

in tale costruzione più alto dell' occhio di chi stando fuori volgevasi a riguardare la Fabbrica. Ed in tale positura il Baldi à chiaramente provato, che senza l' aggiunta d' uno scabelletto in cima al Piedestallo, questo comparirà, ponendovi sopra la colonna, incavato alla Vista. 5.° Perchè *diseguali* gli scabelletti? sì perchè secondo la maggiore o minore elevazione del Piedestallo al di sopra dell' occhio, più o men alti debbono essere, come ne ha recato esempj il Baldi medesimo; sì perchè rimane bensì spianata a livello quella parte del loro dorso, dove portano la colonna, ma poi si assottigliano poco a poco all' intorno fino a morire sull'orlo del Piedestallo, secondo gli esempj veduti dal Temanza e dal Piranesi (*a*). 6.° I Capitelli altresì non debbono avere del loro abaco il piano superiore spianato a livello, ma vuolsi colà pure aggiungere uno Scabelletto corrispondente a sostener l' architrave; come vedesi eseguito in molte Fabbriche antiche, sopratutto in cima ai Capitelli del Tempio di Giove Tonante, e dell' Arco di Tito (*b*). 7.° Nè tali scabelletti erano già disegnati al bisogno di pareggiar le colonne diseguali, di inclinarne alcune, di impedire la rottura della base o del capitello, come interpreta il Newton (*c*); ma erano secondo l' intenzion di Vitruvio proporzionati all' uopo che il piano superiore del Piedestallo e del Capitello non sembrassero incavati.

(*a*) Della Magnificenza ed Archit. de' Romani §. 72.
(*b*) Des Godets p. 58., e 82.
(*c*) Nelle Note alla Traduzione Inglese di Vitruvio.

ARTICOLO TERZO

Ottica di Tolommeo.

Questo Libro che gli Storici della Letteratura Greca e della Scienza ottica riguardarono come smarrito, esiste realmente in più Biblioteche, ridotto da una Versione Araba in un cattivo Latino, per opera di un certo *Ammirato Eugenio Siciliano*. Io lo trascrissi nel 1797. dal Codice 7310. della Biblioteca Imperiale di Parigi; ed avendo trovato il Codice scorretto, e in più luoghi inintelligibile, l' anno seguente ne confrontai e corressi la Copia sopra un miglior Codice, che è il N.° *F. D.* 451. della Biblioteca Ambrosiana. Darò qui di tale Versione un' Estratto fedele, che spero soddisferà bastantemente la curiosità dei Filosofi insieme e degli Eruditi.

I. L' Opera è divisa in cinque Libri; de' quali il Traduttore avverte che il primo non si è trovato nell'Arabo. Tolommeo nel principio del secondo Libro dice d' avere spiegato nel primo „ tuttociò che „ riguarda la Vista e il Lume; qual comunicazione, „ somiglianza e differenza abbiano insieme riguardo „ alle Facoltà e al Movimento loro; e quali diffe- „ renze specifiche ed accidenti abbia ognun d' essi „. Dal contenuto de' susseguenti Libri si vede, che questo primo intendeva sopra tutto a stabilire l' Opinione comune ad Ipparco, Platone, Euclide, Galeno ed alla più parte de' Geometri, e Filosofi antichi: *Che la Vista si fa per emissione di Raggi visuali fuori dell' occhio;* i quali vibrati lungi da esso per linea

retta con rapidità sorprendente, secondo Tolommeo, se giungono ad urtare in un corpo rischiarato dalla Luce, ripercotono quindi sull' occhio l' azion loro e vi eccitano la sensazion del vedere. Sembra che Eliodoro di Larissa nel compilare la sua ottica tenesse in mano questo primo Libro: ei debbe certo avere da esso ricavata l' esperienza, con cui dice essere stato dimostrato per mezzo d' istromenti meccanici da Tolommeo, che il *Campo visibile* dell' occhio è compreso dentro un Cono rettangolo avente il vertice nell' occhio stesso. L' esperienza riportata poco dopo da Eliodoro si è: che noi veggiamo ad occhio immobile la quarta parte del Cielo, e dell' Orizzonte; e se poniamo l' occhio sulla circonferenza d' un cerchio, noi veggiamo d' un tratto solo il Semicircolo intero. E' probabile che da questo Libro altresì abbia tratto Eliodoro il parallelo che fa nel suo Capitolo duodecimo dei pretesi Raggi visuali lanciati fuori dell' occhio coi Raggi della luce vibrati dal Sole. E siccome nel medesimo Libro ora perduto trattavasi del movimento rettilineo dei Raggi visuali, convien dire che in tale occasione vi si favellasse altresì del movimento rettilineo degli Elementi in generale, giacchè Simplicio (*a*) ricorda un tale proposito, come tratto dall' Ottica di Tolommeo.

II. Il secondo Libro è un Trattato metafisico piuttosto che geometrico, per mezzo al quale escono sovente Osservazioni vere, intorno alle idee che ci vengono per mezzo della Vista, e agli errori che

(*a*) In primum de Cœlo.

commettiamo in riguardando. Farò per tutto questo secondo Libro parlare in compendio l' Autore stesso, senza frapporvi di mio riflessione veruna.

La Luce ed i Colori sono l' obbietto proprio ed immediato della Vista. Il Colore è una parte dei Corpi; esso è la loro crosta esteriore; e sebbene abbia duopo della Luce per poter reagire contro i Raggi visuali che l' occhio vibragli contro, pure è desso il Colore che attuato dalla Luce nel vedere eccita l' affezion principale e propria di questo Sentimento; in modo che tutte le altre percezioni della Vista sono secondarie, e dello stesso genere che quelle del Sentimento del Tatto.

Noi veggiamo meglio e più forte un' Obbietto: 1.° Se è rischiarato da maggior luce; 2.° se lo guardiamo con ambidue gli occhi; 3.° se ci presenta la sua faccia direttamente; 4.° se è assai denso, e non diseguale di superficie; 5.° se è ad una moderata distanza; 6.° se trovasi contro alla direzione del nostro Asse ottico.

Conosciamo le *Tenebre* dalla mancanza di colore, in quella guisa che conosciamo il *silenzio* dalla mancanza di voce.

Sei son le Idee, che nascono nella Vista insiem col Colore, come Qualità secondarie, che la Mente ritrova farsi compagne alla sensazione primaria di esso Colore: e son tali Idee quelle di *Corpo*, di *Luogo*, di *Grandezza*, di *Figura*, di *Moto* e di *Quiete*.

L' Occhio si forma l' idea di *Corpo*, perchè sente nei Raggi ch' ei lancia fuori una opposizione, per cui essi trovando resistenza assoluta o difficoltà a pe-

netrare più oltre riportano indietro all' occhio il contraccolpo che provano da tale opposizione. Perciò la Vista giudica più solidi e corporei quegli Obbietti che hanno Colore più carico.

L' Occhio si forma l' idea del *Luogo* d' un dato Corpo; perchè sente la *direzione* dei Raggi visuali, i quali esso manda a percotere quel Corpo che sta riguardando, e sente insieme la *Lunghezza* dei medesimi Raggi, qualunque volta essa non sia eccedente.

Gli Occhi son due; e ciascun d' essi ha una sensazione di *Luogo* corrispondente alla direzione del suo *Asse ottico*, e de' Raggi laterali all' Asse medesimo. Quindi l' obbietto guardato con due Occhi comparisce in uno o due Luoghi, ossia comparisce semplice o doppio, secondo che i *Raggi visuali* che si corrispondono nei due Occhi vanno a coincidere o no sull' obbietto. Nascono quindi varie singolari apparenze di obbietto duplicato, le quali si osservano alzando sopra una Tavola due bastoncelli, in posizioni o distanze diverse riguardo ai due Occhi. Ma noi abbiamo innato l' impulso di far coincidere i nostri due Assi ottici sopra l' obbietto che vogliam riguardare, girandoli ciascuno quanto occorre a destra o sinistra, con rapidità estrema; e così vediamo l' obbietto nel suo vero Luogo.

L' Occhio misura la *Grandezza* d' un *Corpo* dall' ampiezza del diametro della base della Piramide visuale ch' ei getta su quel Corpo, paragonata da lui colla *distanza* che sente delle varie parti della medesima base. La distanza maggiore o minore d' una linea retta, la sua posizione più o meno obbliqua

all' occhio, e l' angolo visuale ch' essa forma nell' occhio stesso: questi sono i tre Elementi, dai quali sentiti od immaginati e poi combinati insieme, la Ragione deduce praticamente la misura della linea suddetta. Quando manchi all' occhio la cognizione dei due primi Elementi, (come suol accadere nelle troppo forti lontananze) allora non ci rimane più che la semplice grandezza dell'angolo visuale, per argomentar la Grandezza dell' obbietto Insussistenti sono le prove addotte nella dimostrazione del primo e secondo Teorema dell' Ottica d' Euclide.

La *Figura* si conosce alla Vista per mezzo della forma, che à la base della Piramide visuale la quale esce dall' occhio, e va ad urtar nell' obbietto: in questa base l' occhio sente il *Contorno*, il *Concavo*, il *Convesso*, il *Rilevato*, il *Declinante* ec.; poichè sente la lunghezza e la direzione di ciascuno dei Raggi visuali che costituiscono come in fascio la Piramide suddetta, e che vanno a battere su d' ogni punto della medesima base. Se poi la lontananza dell' obbietto sia tale, che i Raggi della vista nel lungo cammino affievoliscano, e gli angoli ottici delle minute parti dell' obbietto svaniscano; l' occhio non distinguerà più nè le parti angolari del contorno della sopranominata base, nè la diversa lunghezza dei diversi Raggi visuali che vanno a terminare su d' essa: e in tal caso le Figure rettilinee compariranno alla vista essere tondeggianti; e le Superficie convesse o diseguali sembreranno esser piane. Questa è la ragione per cui il Sole e la Luna compariscono a noi in figura di semplice Desco.

La Vista dice *moversi* un' obbietto, quando rimanendosi fermo l' occhio, l' obbietto in un *tempo* breve ma sensibile passa successivamente dirimpetto ad altri ed altri Raggi visuali; o quando rivolgendo l' occhio il suo Asse ottico altrove, l' obbietto non corrisponde più a quei Raggi visuali, ai quali dovrebbe trovarsi in faccia, se fosse stato fermo nel tempo che l' occhio à girato altrove. Il Tatto è, che sente questo rivolgersi dell' occhio intorno, com' ei sente il girare che facciam della Mano intorno all' oscuro. Se il Moto si fa in breve tempo, riesce incomprensibile alla Vista; così accade alle parti d' una Rotella che giri rapidissimamente intorno al proprio asse. Se all' incontro il tempo è soverchiamente lungo, il Moto riesce del pari invisibile; perciò non comprendiamo ad occhio direttamente il movimento delle stelle sul Cielo.

Passiamo ora a parlare dei Difetti Errori ed Abbagli della Vista. Alcuni di questi son comuni pure agli altri Sentimenti. Che per esempio taluno vegga meglio o peggio d' altre Persone un'obbietto, ciò dipende dal temperamento della sua Macchina. I Raggi visuali escon dall' occhio ingombri da una non so quale Umidità, la quale nei Raggi d' alcune Persone si dissipa tosto usciti, e queste veggono ben da vicino: in altre i Raggi debbono trascorrere più oltre, prima d' essersi liberati da tale Umidità, e queste veggono bene un po' più da lontano. Se un' obbietto piccolo messo vicino ad un grande impiccolisce vieppiù; se un color debole posto a lato d' un vigoroso illanguidisce vieppiù: negli altri Sentimenti eziandio

certe sensazioni incontrandosi da vicino con altre si combattono ed offendono scambievolmente.

Altri Inganni occupano la Vista, non per colpa o difetto dell' Occhio, ma per cagion dell' obbietto o della luce. La Luna ecclissata presenta un colore, ch' essa non mostra negli altri tempi, „ perchè nel „ tempo delle Ecclissi la Luna è in una specie d' om- „ bra, atteso che la Terra che le copre il Sole è „ molto lontana da lei; ma negli altri tempi la par- „ te oscura della Luna trovasi nel bujo, atteso che „ tocca d' appresso quella metà del suo Globo, per „ cui le si toglie la luce del Sole; onde la Luna più „ lume riceve nel primo Caso che nel secondo „. Il colore d' un' obbietto cambia per la riverberazione del colore d' altri corpi vicini a lui: cambia per la lontananza, la quale facendo sparire i varj colori delle minute sue parti, li mescola e trasforma in un solo. Così pure in una Rotella, che gira veloce intorno al proprio asse, le varie tinte che si trovano sul circolo della rotazione vengono fuse insieme in una sola; perchè dura tuttavia nel senso l' impression d' una tinta quando giungonvi le altre. Per simil ragione le Stelle cadenti, attesa la velocità del loro trascorrimento, sembrano lasciar dopo se una lunga striscia di Luce.

Molti Errori intorno al Moto sono difetto del Raziocinio, e non della Vista. Se un Desco si rota veloce intorno ad uno de' suoi diametri, veggiamo costante la lunghezza del diametro intorno al quale esso si ravvolge; ma gli altri suoi diametri li vediamo quasi sempre più brevi, perchè nel girare si met-

tono per lo più obbliqui alla Vista; e quindi rotando il Desco, sebbene sia circolare, ci apparisce di forma ovale e bislunga. Quando facciam viaggio, la Luna e le Stelle sembrano venire in nostra compagnia; imperciocchè lo spazio che trascorriamo camminando è un nulla in paragone della loro grande lontananza; e quindi non troviamo che per nostro andare esse abbiano cambiato luogo riguardo a noi. Dei corpi equiveloci il più piccolo sembra andare più presto, come per es. una Barchetta che va in compagnia d' un grosso Vascello; la ragione di ciò è, che siam soliti misurare lo spazio percorso, considerando le quante volte il Corpo in movimento à cambiato il luogo che occupava.

Gl' Inganni appartenenti in proprio al sentimento della Vista risguardano in primo luogo la sensazion principale dell' occhio, vale a dire il Colore. Quando un color troppo vivo imprime sì forte l' aspetto di se medesimo nell' occhio, che questi lo conserva e lo trasporta poi sugli altri obbietti da lui guardati in seguito: quando vediamo, l' uno attraverso l' altro, due Corpi diversamente colorati, il primo de' quali sia qualche poco trasparente: e quando finalmente su d' uno Specchio colorato guardiamo assai obliquamente per riflessione alcun Corpo: in tutti questi Casi noi confondiamo due colori in uno, dandogli così composti insieme ad un' obbietto il quale à realmente un color semplice suo proprio.

Se guardiamo la Superficie d' un Lago increspata da un legger venticello, dirimpetto al Sol già cadente: ciascuna delle piccole Onde, che giace sotto

la linea tirata dal Sole a noi, rimandaci un' immagine di quell'Astro; e formasi quindi sul Lago una riga di tali immagini, la quale presenta all' aspetto di chi la vede una lunga luminosa Trave distesa sulla faccia dell' Acqua.

In 2.° Luogo la Vista va soggetta ad Errori suoi proprj riguardo alle idee secondarie e conseguenti al Colore. Sul vero *Luogo* dell' Obbietto s' inganna la Vista: quando i Raggi visuali corrispondentisi nei due occhi non coincidono sul medesimo obbietto, come abbiamo spiegato sopra: o quando per riflessione o rifrazione il Raggio visuale distorce dal suo retto cammino; nel qual Caso gli obbietti o ci appajono in una *direzione*, e spesso ancora in una *distanza* non vera; o si mostrano moltiplicati in più *Luoghi*; o ci sembrano travolti in modo che le Cose più alte pajon più basse, le situate a destra pajono a sinistra ec. La riflessione e la rifrazione sono pure cagione che la Vista s' inganni riguardo alla vera *Grandezza* e *Figura* dei Corpi: Se per es. i Raggi visuali son rotti da una superficie *convessa* o *concava*, l'Angolo ottico cresce o cala; onde la distanza dell' obbietto rimanendo sempre la stessa, questo pare a noi *ingrandirsi* o *diminuirsi*. Altre volte i Raggi rotti ci presentan l' obbietto guasto e sformato della sua vera figura, di maniera che una linea retta ci sembra curva, il Remo mezzo immerso nell' acqua comparisce rotto ec. S' inganna finalmente la Vista riguardo al *Moto*; quando l' occhio vacillando per vertigine od altro, fa che noi trasportiamo il di Lui movimento sugli obbietti; o quando

attraverso un Ruscello, che fugge tremolando, ci sembra vedere il di lui fondo tremolo egualmente, perchè ne veggiamo le parti con altri ed altri Raggi diversi per salto.

Queste sono le Illusioni che nascono dal senso della Vista direttamente. Un' altro genere d' Errori proviene dalla Ragione, la quale non riflette a dovere sulle qualità visibili; ma si fida a considerazioni non convenienti allo scopo ed insegnamento della Natura. Invece di giudicare la lontananza d' un Corpo dalla lunghezza dei Raggi ottici da noi sentita, che è il giusto criterio di essa lontananza, noi vogliamo talvolta argomentarla dal colore più o men vivo; e diciamo più lontane le parti che hanno tinte più languide; lasciandoci per tal mezzo ingannare dai Dipintori. Montati sopra d' un eminenza e non osservandone l' elevazione; ci par di vedere le basse campagne sottoposte all' intorno di quell' eminenza essere nel medesimo piano con noi, perchè badiamo alla sola *direzione* de' nostri Raggi visuali, senza considerarne la *lunghezza*. Dall' imprudenza nostra di giudicare delle *Lontananze* col mezzo d' un improprio Criterio nasce poi altresì un falso giudizio intorno alla *Grandezza* del Corpo veduto; la quale misurandosi dai due elementi dell' Angolo ottico e della Lontananza, se quest' ultima viene desunta invece dal colore, dovrà un' obbietto di più debole tinta comparire maggiore della sua vera misura. Dalla stessa imprudenza nasce falso giudizio circa la *forma vera* del Corpo. Se per esempio, avendo il Sole alle spalle, guardiamo sul mare la Vela gonfia da un vento il

quale spiri uscendo dalla banda del Sole; le parti di mezzo della Vela ci appajon più splendide, perchè ricevono il Sole e la Vista nostra direttamente; quindi badando noi solo alla tinta delle varie parti della Vela, e non alla lunghezza dei Raggi visuali, giudichiamo le parti più splendide essere più prossime a noi, e crediamo perciò che la Vela ci presenti un convesso, mentre in realtà essa presentaci un concavo. I Pittori coloran più splendide le parti del Quadro che ci vogliono far credere più rilevate e sporgenti.

Circa il *Moto* osservato colla vista, la Ragione pur talvolta c' inganna. Per esempio se un' obbietto in movendosi sparisce dall' occhio prima di averne passato l' intero Campo visibile; come fanno le Scintille che scoppian dal fuoco, e i corpi che attraversano nell' oscurità una non grande apertura; crediamo tali obbietti moversi con rapidità estrema, perchè in breve tempo non vedendoli più giudichiamo che abbiano in quel breve tempo trascorsa l' ampiezza tutta della comprensione dell' occhio. Se sopra una Nave ferma in mezzo ad un Fiume che corra equabile, guardiamo l' estensione dell' acqua, crediamo l' acqua stagnante, perchè non troviamo in essa veruna parte distinta, che possiamo confrontare colla varia direzione de' nostri Raggi visuali: ma se guardiamo il sito dove la Nave tocca l' acqua, veggiam pure che queste sono in movimento relativo fra loro: perciò avendo stabilito già d' anticipazione, che l' acqua è immobile, noi trasportiamo in senso contrario il suo moto alla Nave. Se poi questa confrontiam colle sponde, troviamo allora la Nave in quiete, e

correggendo il primo nostro giudizio, diciam che l' acqua si move. Se sul Vascello che trasportaci in mare non sentiamo il di lui movimento, diamo nella nostra Immaginazione al Lido un moto contrario a quello del Legno. Fissi taluno l' occhio dirimpetto alla Pittura d' un volto, i di cui due occhi sieno atteggiati come se diriggessero le loro linee visuali sul Riguardante; dirà questi che il Ritratto altresì lo rimira: Or se lo Spettatore passato di fianco, rivolgesi di nuovo al Ritratto, le parti di questo saranno ancora, in questa seconda situazione, press' a poco distribuite, come prima, di quà e di là del punto, in cui l' Asse ottico dello Spettatore incontra il mezzo della Faccia dipinta; ei perciò dovrà credere ch'essa rivolgasi pur sempre a riguardarlo, comunque ei vada a destra o sinistra.

E qui giova osservare, che non è sempre colpa della Ragione, s' ella s' accinge a giudicare della distanza, grandezza o figura degli obbietti visibili per mezzo di Criterj meno opportuni. Essa è costretta sovente di aver ricorso a tali vie indirette e fallaci, perchè mancagli la diretta e più propria Come abbiamo già notato prima, negli obbietti molto lontani, il senso della lunghezza de' Raggi visuali diviene oscuro ed incerto; e ci è duopo di tali obbietti argomentare la grandezza e la forma dal Colore o dall' Angolo ottico; li quali due mezzi rimangono d' ordinario assai chiari e distinti, anche nelle grandi lontananze; quantunque sieno mezzi equivoci ed incerti.

L' Occhio incontra nella profondità dell' Atmo-

sfera un colore, il quale è proprio dell' aria, ed essendo tutt' all' intorno vivamente illuminato c' impedisce di vedere nel giorno le Stelle. Non avendo l' Etere superiore, che è più raro dell' aria, veruna tinta sensibile, noi crediamo che il colore dell' aria sia comune a tutto il Cielo, e crediamo che il Sole e la Luna come corpi più risplendenti sieno più vicini e più piccoli di quel colore, che riportiamo nella nostra idea fino al profondo estremo del Cielo.

III. Nel terzo Libro Tolommeo tratta la Cattotrica negli Specchi piani e convessi; riserbando i concavi al quarto. Incomincia a stabilire i tre noti Principj. 1.° Che negli Specchi l' immagine dell' obbietto si vede nella *direzione* del Raggio ottico tirato dall' occhio al punto della riflessione. 2.° Che l' immagine suddetta comparisce in quel *luogo*, in cui il Raggio visuale incontra la perpendicolare condotta dall' obbietto alla superficie dello Specchio. 3.° Che l' angolo d' incidenza pareggia quello della riflessione; e che sono ambidue in un piano comune e perpendicolare allo Specchio. Questi Principj dimostra l' Autore coll' Esperienza, fin dove essi possono dimostrarsi: ma non così felicemente riesce a provarne la convenienza con Ragioni astratte e metafisiche; le quali per lungo tempo non sono state meglio racconciate da' suoi Successori.

Le Esperienze sono 1.ª Un ostacolo, il quale copra il punto della riflession sullo specchio, copre altresì e nasconde l' immagine. 2.ª Una Riga posta perpendicolare allo specchio presenta la sua immagine continuata nella stessa Linea retta con se medesima:

e questo anche negli Specchi convessi e concavi, purchè la Riga sia breve. 3.° Se due Uomini si guardano l' un l' altro nel medesimo specchio, l' occhio d' uno vede l' occhio dell' altro per lo medesimo luogo dello specchio per cui ne è veduto. 4.° Per lo centro d' un Cerchio piatto di rame si tirino due diametri fra loro a squadra, onde partirne la circonferenza in quattro Quarti, ed ognuno di questi dividasi in 90. gradi. Al lungo d' uno dei detti due diametri si applichi, perpendicolare al piano del Cerchio, una lamina di ferro piana e polita a specchio. Poi nel contorno d' uno dei due Quarti che guardan lo specchio dispongasi una Dioptra diretta al Centro sullo specchio ivi applicato; e lungo il contorno dell' altro Quarto movasi avanti indietro un piccolo scopo, finchè la sua immagine veduta per riflessione venga ad incontrar l' occhio che guarda per la Dioptra. Si troverà che i gradi indicati dalla Dioptra nella sua banda sono eguali ai gradi segnati dal piccolo scopo nell' altra banda. 5.° Si formino due altre laminette di ferro polite a specchio, s' incurvino a mo' d' un arco di cerchio; e l' una mostri il polito sul suo convesso, l' altra sul concavo: Ciascuno di tali due Specchietti s' addatti al centro del Cerchio, come si era fatto della lamina piana: Si ripeta con questi l' Esperienza precedente, e il risultato ne sarà il medesimo.

Posti i tre Principj sopradetti, come Assiomi, e prima di proceder oltre; Tolommeo ritorna ad esaminare il luogo d' un' obbietto veduto direttamente con i due occhi in un tempo. Queste sue osservazioni,

egualmente che le accennate nel libro secondo, trovansi esposte in Alhazeno; al libro III. §. 12. e segu: Ma l' Arabo Scrittore non ha ben descritta la seguente osservazione. I due occhi A, B (*Tav. p.ª fig. 2.ª*) diriggano i loro Assi ottici A C, B C sull' oggetto C; questo, come si sa, comparisce unico nel Luogo C. Ora pongansi due altri obbietti M, N, uno sulla retta A C, e l' altro sulla B C; delle quattro immagini che rendono i due obbietti M, N, due si diriggono bensì contro l' obbietto C; ma cadono sull' Asse comune F C; l' una in Q, l' altra in R. E se chiudete un' occhio B, non perciò l' immagine R cambia di luogo, ma essa comparisce all' occhio aperto A, comunque sola, sulla retta F C. Donde Tolommeo argomenta che ciascuno dei due occhi riporta la linea del suo Asse proprio non già alla direzion del medesimo, ma bensì a quella dell' Asse F C comune ad ambidue. E quindi poi l' Autore conchiude, che nella Teoria degli Specchi è inutile aver riguardo ai due occhi; bastando prendere in considerazione il loro Asse comune F C.

Previene qui inoltre i suoi Leggitori: che il Raggio visuale nella riflession degli Specchi perde suo vigore a distinguere le lontananze assai più presto che nella Visione diretta, e quindi guardando negli Specchi, sovente accorciamo di troppo le lontananze, ed avviciniamo troppo il luogo delle immagini: che negli Specchi concavi sopratutto la conoscenza del luogo dell' immagine diviene all' occhio in molti casi o difficile assai od impossibile affatto: che anche nella Visione diretta l' occhio distingue meglio la vera

distanza e grandezza di quegli obbietti, che è solito guardare e percorrer più spesso con ambidue gli Assi ottici: e ciò crede Egli essere una cagione „ per cui „ degli obbietti celesti veduti sotto un' eguale Angolo „ ottico, ci pajon più grandi que' che sono vicini „ all' Orizzonte, dove i nostri Occhi hanno l' abitu- „ dine di guardare più spesso; mentre di rado e non „ senza fatica si alzano a mirar verso l' alto „.

Succedono ora i Teoremi. I quali per lo Specchio piano non progrediscono molto oltre la dottrina contenuta nel 4.° Teorema, e nella 2.ª e 3.ª parte del 19.° degli Specchi d' Euclide. Per dare un' aspetto di maggiore unità alla Teoria, Tolommeo pone mai sempre l' obbietto in faccia allo Specchio, ed alle spalle dello Spettatore.

Nello Specchio convesso 1.° Il Raggio visuale non si ripercote all' obbietto che da un luogo solo dello Specchio (Euclide Teor. 4.°) (*a*), però l' immagine qui pure è unica; e comparisce inferiore alla Tangente condotta dall' occhio a radere la superficie dello Specchio (Alhazen V. 16, 21, 22): e finalmente l' immagine pare sempre essere sotto la superficie dello specchio, sebbene essa qualche volta si trovi fuori della superficie non veduta dall' occhio (Vitellone VI. §. 27.): E' questa la risposta al Dubbio promosso dal Signor d'Alembert, *Opuscules Tom. 1.*

(*a*) Quando appongo a qualche Proposizione di Tolommeo i Numeri d' Euclide, d' Alhazeno o di Vitellone; ciò vuol dire che la Dottrina di Tolommeo in quella parte è conforme al numero apposto d' uno dei medesimi Autori; onde sarebbe inutile riportarla in questo Estratto, potendo ognuno leggerla nelle Opere a Stampa d' alcuno dei tre sopracitati.

Mem. IX. §. *14.* 2.° L' immagine è vicina allo Specchio più dell' obbietto (Euclid. 20.° part. 2.ª); e la sua distanza dall' occhio è minore della lunghezza del Raggio visuale condotto per la riflessione dall' occhio all' obbietto. 3.° L' immagine comparisce minore di quanto comparirebbe l' obbietto se fosse posto nel luogo dell' immagine (Euclid. 21.°). 4.° L' obbietto rettilineo, e quello che volge la convessità allo Specchio, posti dirimpetto allo Specchio danno un' immagine convessa. (Euclid. 23.°). 5.° L' immagine comparisce in situazione simile a quella dell' obbietto. = E qui termina il Libro III.°

Seguendo lo stile da Lui osservato nell' Almagesto, Tolommeo espone i suoi Teoremi a forma di continuato discorso piuttosto che distaccarli in Proposizioni separate alla foggia di Euclide. Ed affinchè si abbia un' idea delle sue Dimostrazioni, recherò qui la prova ch' esso adduce del 3.° e 5.° fra i Teoremi pur ora indicati; conchiudendo poi con un suo Riflesso, da me non indicato prima, intorno alle apparenze visuali.

Sia G B A la sezion circolare (*Tav. p.ª fig. 3.ª*) dello Specchio; il suo centro D, l' occhio in E. Tirata la E B D, si conduca perpendicolare a Lei la H Z; e presa E Z = E H, sieno H, Z i due punti estremi dell' obbietto, da guardarsi nello specchio. Condotti dall' occhio i due Raggi E G H, E A Z ripercossi dallo specchio ai due punti H, Z; si tirino le H D, Z D, le quali incontrino in I, T i Raggi E G, E A prolungati; e si unisca la I K T. Poichè H E = E Z, sarà anche G B = B A; la I T sarà

perpendicolare a D E, e quindi parallela ad H Z. Dunque H D : I D = H Z : I T. Ma H D > I D. Dunque anche H Z > I T. E però se l' obbietto H Z fosse portato nel Luogo della sua immagine I T, visto ivi ad occhio nudo da E comparirebbe più grande della sua immagine I T.

L' Estremità T della immagine I T è a destra dello Spettatore E, come lo è pure la corrispondente estremità Z dell' obbietto. E parimenti i due punti I, H trovansi ambedue insieme a sinistra dello Spettatore. Se il punto H passa in L, la sua immagine I passerà in M; cioè movonsi ambedue insieme alla medesima banda.

Frattanto così negli Specchi convessi come nei piani accade un' errore riguardo alla situazione delle immagini; il quale è prodotto non già dall' occhio direttamente nè dallo Specchio, ma bensì dalla nostra Abitudine. Se l' obbietto H Z sia un' uomo il quale rivolga la sua faccia allo Specchio, avrà esso la destra in Z, e la sinistra in H. E la sua immagine parimenti mostrerà la destra in T, e la sinistra in I; disposte cioè in situazione pari a quella dell' Uomo stesso. Ma quando guardiamo un' Uomo posto in faccia a noi, siam soliti sempre a veder la sua mano destra situata contro la nostra sinistra, e la sua sinistra contro la nostra destra: Onde sedotto dal costume lo Spettatore E giudicherà, che T sia la mano sinistra, quando è realmente la destra. A persuadersi che non è ciò colpa nè dell' occhio nè dello Specchio ma della consuetudine; basta invece delle mani supporre in Z il Capo dell' Uomo, e i Piedi in H; si

vedrà che l' immagine ha il suo Capo in T e i piedi in I, situati precisamente come nell' obbietto. Questa dottrina forma una opposizione alla prima parte dei Teoremi 19.° e 20.° d' Euclide, copiato in ciò dai Moderni.

IV. Il 4.° Libro è in massima parte consecrato agli Specchi concavi. Tolommeo vi considera il cerchio generatore di tali Specchi, e segna geometricamente sulla circonferenza di esso cerchio uno o più punti, nei quali i Raggi si possono riflettere dall' occhio all' obbietto secondo la varia posizione dell' uno o dell' altro. Nè in questo le sue Soluzioni vanno oltre a quanto leggesi in Vitellone Lib. VIII. §. 4, 14, 15, 16, 17, 19, 24, 40.

Dopo aver determinato negli Specchi concavi il *Luogo* della immagine, conforme a Vitellone VIII. §. 11, 44, 45, non dissimula Tolommeo il caso, che à dato per lunga età di che pensare agli Ottici, vale a dire ove debba riporsi il Luogo delle immagini, quando il Raggio incidente o non incontra la perpendicolare condotta dall' obbietto allo Specchio, o l' incontra sol dietro le spalle del Riguardante; ed ecco com' esso lo scioglie. Quando il suddetto punto d' incontro sen va lontano di soverchio, l' occhio, il quale neppure nella Visione diretta non à forza di sentire ne' suoi Raggi una tanta lunghezza, si riduce a porre semplicemente l' immagine sulla superficie dello Specchio. E quando poi secondo la Teoria il luogo dovrebb' essere dietro le spalle del Riguardante, l' occhio ritira bensì l' immagine di qua dello Specchio, ma siccome impossibile e contro natura

sarebbe vedersela dietro, la ripone così all' incerto, fra se e lo Specchio. Piantate, dic' Egli, un bastoncello Z B (*Tav. p.ª Fig.ª 4.ª*) perpendicolare sullo Specchio in B; lo Spettatore H ne vedrà l' immagine allontanarsi prima dallo Specchio in linea retta B M continuata con la B Z; indi la vedrà poco a poco incurvarsi in M E F L S Q. Perchè quando le distanze H N, H O cominciano a divenir troppo forti, l' occhio, non sentendone tutta l' estensione, le abbrevia, e ritira i punti N, O in E, F. Quando finalmente il Raggio visuale diviene in H L parallelo a D B, l' occhio trova incomprensibile una distanza che sarebbe infinita; e se non avesse che il punto L da contemplare, esso lo porrebbe non altrove che sullo Specchio in K. Ma perchè la parte L è pure contigua alle precedenti M E F già poste a luogo; null' altro può fare l' occhio che incurvare vieppiù l' immagine, ravvicinandone, per quanto la continuità permette, più presso allo Specchio la porzione L S Q; gli estremi della quale se fossero soli e separati dal restante simolacro, l' occhio li ritirerebbe sino di qua dello Specchio. Così l' occhio corregge e contempera colle circostanze i casi nei quali il *luogo* delle immagini gli si presenta d' una maniera o strana o vaga o impercettibile affatto.

Paragonando la *distanza* apparente dell' immagine dall' occhio e dallo Specchio colla distanza reale dell' obbietto, Tolommeo forma i due Teoremi che sono riportati da Vitellone Lib. VIII. §. 44. 45.

La *Grandezza* dell' immagine, se il luogo di questa sia al di là dello Specchio, riesce sempre

maggiore; se di qua, ora è maggiore, ora eguale, ed ora minore di quello che comparirebbe la grandezza dell' obbietto, portato nel *luogo* dell' immagine. Qui pure nascono due Teoremi che Vitellone espone un po' diversamente, per avere in questa parte consultato piuttosto Alhazeno.

La *Forma* dell' immagine d' una linea retta convessa o concava, nello Specchio concavo riesce diversa dalla forma originale secondo le varie sue posizioni. Intorno a che Alhazeno e dopo lui Vitellone hanno considerato un maggior numero di casi, di quanto faccia Tolommeo.

Finalmente il N. A. determina la *positura* diretta o rovescia delle immagini nello Specchio concavo, precisamente come Vitellone Lib. VIII. §. 65., e 66.

Dopo gli Specchi concavi Tolommeo accenna in breve la Teoria degli Specchi cilindrici e conici, sia convessi sia concavi; facendo osservare, che tali Specchi considerati secondo la loro lunghezza vestono la natura stessa dei piani, ma presi nel loro circuito rendono effetto eguale agli sferici: dalla qual mescolanza di proprietà diverse ne viene che le immagini si sformano con una determinata legge; ma il loro *Luogo* rimane incerto ed indefinito. Dimostra inoltre come più Specchi piani disposti nella concavità d' una Sfera o d' un Cono moltiplichino l' immagine di un solo obbietto. E per ultimo come possa con due o più Specchi vedersi l' immagine d' un' obbietto, altronde nascosto all' occhio: copiato in quest' ultima parte da Vitellone V. §. 62.

Conchiudo il Ristretto di questo quarto Libro con due osservazioni bibliografiche.

1.ª Risnero editore dell' opere di Alhazeno e Vitellone, à notato a ciascun §.° d' uno di questi due Autori il §.° corrispondente o direm così concordante nell' altro. Ma presso che tutti i §.i di Vitellone da me sopra citati mancano del corrispondente in Alhazeno; bensì combinano, per fino nel disegno e nelle lettere delle Figure, con Tolommeo; prova evidente, che Vitellone ne avea l' opera alla mano, quando formò la sua piuttosto compilazione che lavoro d' ingegno. Nella Prefazione accenna „ la verbosità degli „ Arabi, la complicazione de' Greci, e la scarsezza „ de' latini Scrittori „. Alhazeno comunque assai diffuso, e sebbene a detta anche di Rogero Bacone abbia seguito le tracce di Tolommeo, pure tiene un passo più libero, più originale, e più coerente con se medesimo, di quello che mostri Vitellone.

2.ª La *Catoptrica* di Tolommeo, citata alcune volte da Risnero in capo alle proposizioni di Vitellone, è un Opuscolo di circa cinque pagine, che leggesi verso il fine d' una Raccolta assai rara d' Autori sulla Sfera, stampata a Venezia nel 1518; diverso affatto dall' Opera che abbiam per le mani. Bernhard nel suo Prospetto de' Matematici antichi l' annunzia „ Ptolemæus, vel *veterum alius* de Speculis „. Avendo esaminato quest' Opuscolo con attenzione, credo di poter fondatamente asserire, ch' esso non è lavoro di Tolommeo, ma bensì d' *Erone il Meccanico*. Perchè 1.°: nell' Introduzione l' Autore divide l' affare della Vista in tre parti, Ottica, Diottrica, e Catot-

trica, poi soggiunge. „ L' Ottica è stata opportuna-
„ mente descritta da altri prima di noi specialmente
„ da Aristotele. Della Diottrica abbiamo noi detto
„ altrove quanto ci parve conveniente ..... Qui
„ stimo necessario parlare della Catottrica, profittan-
„ do degli Scritti di coloro, che furono innanzi „.
La *Diottrica* presso gli Antichi non trattava già della luce rifratta, ma bensì della *Dioptra*, ossia del *Traguardo*; e non si conosce fra gli antichi Scrittore che abbia composto espressamente un Trattato di tale argomento altri che Erone; l' Operetta del quale è tuttavia inedita: la tengo presso di me nella sua lingua originale, ed incomincia: *Poichè l' Operazione Diottrica fornisce molti e necessarj usi alla vita* ec. Erone visse poco dopo Euclide, e non sembra che abbia voluto fargli onore col nominarlo espressamente; da Diogene Laerzio poi sappiamo che Aristotele avea composto un libro sull' Ottica. 2.° Eliodoro di Larissa nel suo Capitolo 13.° citando la *Catottrica di Erone il Meccanico* ne tragge il Teorema: che „ posta
„ l' eguaglianza degli angoli d' incidenza e di rifles-
„ sione, la via del Raggio riflettuto dall' occhio all' ob-
„ bietto è la più breve possibile „. Questo Teorema non si riscontra nè nell' opere di Euclide nè nella nostra di Tolommeo, le quali pure Eliodoro avea sott' occhio; ma è il primo Teorema appunto del Trattato, che io giudico appartenere ad Erone. 3.° Nell' Opuscolo di cui parliamo, si stabilisce da prima l' *extramissione* dei Raggi visuali dall' occhio come presso gli antichi: poi seguono quattro Teoremi, e nove Problemi. Dei Teoremi l' unico estimabile si è

l' enunziato pur ora. I problemi riguardano tutti l' arte di costruire o combinare Specchi piani o cilindrici convessi o concavi, in modo di mostrare un' obbietto moltiplicato, deformato, rovesciato, segreto, fuor di mano ec.: tutto vi spira il gusto dell' Autore degli *Spiritali*, delle *Macchine da Guerra*, e dei *Semoventi*. Come in quest' ultima opera Erone mette innanzi le maraviglie degli Automati per dar credito al suo Lavoro; così nell' introduzione alla Catottrica ne vanta il piacevole e l' utile „ Poichè per essa si „ formano Specchi che mostrano gli obbietti ora de- „ stri e sinistri come in natura, ed ora in contrario; „ altre volte si fanno comparire rovescj, e colla te- „ sta in giù, e con tre occhi, e con due nasi, e il „ volto allungato in atto di piangere..... E chi „ non troverà vantaggio a spiare gli abitatori del „ basso d' una vicina casa quanti sieno e cosa fanno? „ O veder dì e notte le ore per mezzo di fantasime „ apparenti in uno Specchio? O non veder nello „ Specchio nè se nè altri, ma solamente ciò che al- „ tri vuole „? Se a colui che non avesse alla mano quella vecchia Raccolta del 1518., nasca voglia di sapere i Problemi contenuti nell' Opuscolo d' Erone, può leggerne la miglior parte in Vitellone Lib. V., §. 56., 57., 58., 59., 64.; e Lib. IX. §. 35. Manca nell' Opuscolo l' Artifizio di veder le ore nello Specchio, ma è facile immaginarlo; poichè Ctesibio maestro di Erone ne' suoi Orologi ad acqua, fra gli altri congegni, segnava le ore col mezzo di Statuette; or queste potevano disporsi in luogo nascosto, donde ne comparisse poi l'immagine solo entro lo Spec-

chio; a norma del pur ora indicato §. 56. di Vitellone.

V. La Rifrazione de' Raggi che usciti dall' occhio andando incontrano un corpo diafano più o men denso del trascorso prima, forma l' argomento del quinto libro di Tolommeo. Comincia dallo stabilire, che, come negli Specchi, qui pure il Raggio visuale, il rifratto, e la perpendicolare condotta per lo punto della rifrazione, sono sul medesimo piano. Descrive quindi il fenomeno della moneta che giaceva al fondo del vaso nascosta allo sguardo dalla spenda di esso vaso; la quale sembra venir alto e fassi vedere quando, versandovi acqua, si mira per obbliquo alla superficie dell' acqua stessa: fenomeno riportato già nella Catottrica d' Euclide (*phœnom. 4.*) e da Archimede (*Olympiod. in 3. Meteor.*)

Mentre il Raggio visuale entra dall' aria nell' acqua, l' Autore ne misura la rifrazione con quello stesso Cerchio di rame col quale avea negli Specchi misurato l' angolo di riflessione. Lo immerge ora, con uno de' suoi due diametri a squadra fra loro perpendicolare all' orizzonte, lo immerge dissi entro l' acqua sino a toccarne la superficie coll' altro diametro: indi move opportunamente sott' acqua il piccolo scopo lungo il contorno del Quarto di cerchio opposto a quello, in cui sta per disopra la vista diretta al centro. E quando proponesi di osservare la rifrazione del vetro, adatta al Cerchio stesso, concentrico ad esso un solido semicilindro di vetro puro. Forma così, di dieci in dieci gradi, le Tavole di rifrazione fra l' aria, l' acqua ed il vetro; sono

queste le medesime tre Tavole, che Vitellone à riunito insieme nella prima delle due da esso riportate Lib. X. §. 8.

Il Raggio incidente ed il rifratto si reciprocan fra loro; sicchè a detta del N. A. le Tavole suddette servono egualmente ma in senso contrario, quando il Raggio visuale passa dal mezzo più denso nel più raro.

Rifrangesi pure, secondo Tolommeo, allontanandosi dalla perpendicolare il Raggio visuale lanciato da noi sul Cielo, mentre ei passa nel Confine in cui si toccan fra loro la Sfera dell' etere e quella dell' aria, ambedue concentriche alla Terra. E ciò dimostrasi colle Stelle poste dalla banda dell' Emisfero boreale, le quali nell' Istromento con cui si osservan le stelle mostrano declinazione maggiore dall' Equatore quando son vicine all' Orizzonte, che non quando son vicine allo Zenit.

Imperciocchè sia primieramente (*Tav. p.ª fig. 5.ª*) H il centro del tutto; la Terra A B: G D la Sfera di confine fra l' aria e l' etere; E Z K la Sfera delle Stelle; lo Spettatore in A, lo Zenit in E; la linea dell' Orizzonte A D Z; H D T la perpendicolare alla superficie rifrangente in D. Il Raggio visuale A D frangesi in D K allontanandosi dalla perpendicolare. Perciò se siavi una Stella in K, essa comparisce nella direzione A D Z, più vicina allo Zenit E di quello che sia realmente. Ma quando la Stella è in E, il Raggio non soffre rifrazione ed essa comparisce nel suo vero luogo.

Ciò premesso sia (*Tav. p.ª fig. 6.ª*) A B G l' O-

rizzonte, A E Z G il Meridiano; E lo Zenit; Z il Polo settentrionale; B H D un parallelo all' Equatore; sul quale sia vicina all' Orizzonte una Stella T; e per questa conducasi il Cerchio verticale K E T L. In forza dello spiegato sopra, la Stella T comparirà in un punto M più vicino allo Zenit, onde essa comparirà in un parallelo più vicino al Polo di quel che sia B H D. Ma quando la Stella si troverà in H vicino allo Zenit, la rifrazione non la rimoverà sensibilmente dal suo luogo vero. Inoltre se intorno al Polo si descriva il Cerchio N S, il quale non vada sotto l' Orizzonte e di cui la parte N sia assai vicina allo Zenit: supponendo che giri in esso una Stella; quando troverassi questa in S comparirà più vicina al Polo, per esempio in O; ma quando è in N rimane sensibilmente al suo luogo.

Se fosse nota (continua sempre la Dottrina di Tolommeo) la distanza del limité che separa la nostra Atmosfera dall' Etere: allora prendendo per base le rifrazioni apparenti di Stelle che abbian distanza cognita da noi, com' è il Sole e la Luna, si potrebbe formare una Tavola esatta delle rifrazioni dall' aria nell' etere secondo i varj gradi d' incidenza del Raggio visuale. Ma la distanza del limite suddetto è sconosciuta; sebbene sia minore di quella della Luna.

Nella Rifrazione il *Luogo* dell' immagine si trova pure nell' incontro della linea del Raggio uscito dall' occhio colla perpendicolare condotta dall' obbietto alla Superficie rifrangente. Talvolta questo punto d' incontro non v' è, o si trova in situazione non naturale all' occhio, ed allora la Vista ripone l' imma-

gine semplicemente sulla Superficie rifrangente, come in simili casi si è detto agir essa nella riflession degli Specchi.

Prende Tolommeo tre Vasi di vetro sottile purissimo; l'uno cubico, l'altro cilindrico, il terzo avente una faccia semicilindrica la quale volge all' infuori la sua concavità. Empiuti i tre vasi con acqua; il primo è destinato a mostrare i fenomeni della vista rifratta da una superficie piana, l'altro da una superficie convessa, il terzo da una concava: andando pur sempre i Raggi visuali da un mezzo raro in un denso, vale a dire dall'aria nell'acqua, che è il caso più facile da osservare. Frattanto Ei ci avverte, che da questo caso, rovesciando il calcolo, potremo argomentare, cosa apparirebbe alla Vista, se questa andasse da un mezzo denso in un raro, dall' acqua per es. nell' aria.

Parlando in primo luogo della Superficie piana: se dentro il Vaso cubico pieno d' acqua s' immerga perpendicolarmente una Riga la quale sporga in alto fuori del vaso, si vedrà l' immagine della parte immersa comparire sulla stessa dirittura della parte sporgente veduta ad occhio nudo; ma la prima parrà più vicina a noi e più grossa della seconda. L' Aut. deduce questo stesso geometricamente dai Principj sopra stabiliti, con metodo non dissimile da quello di Alhazeno VII. 39. e segu.

Siavi in secondo luogo il Vaso cilindrico pieno d' acqua, e venga questo rappresentato dal cerchio di sua Sezione orizzontale. Dall' occhio si mandi un Raggio visuale al centro di quel cerchio, e dentro l' acqua si esponga un' oggetto rettilineo perpendico-

lare ad esso Raggio; gli altri Raggi laterali rifratti nella circonferenza del Vaso faranno sempre comparire ingrandito l'oggetto. Poi le parti di questo, che sono sul Raggio visuale del centro, il quale non soffre rifrazione, si vedranno sempre al loro vero luogo. Non così le parti dell' oggetto situate a destra od a sinistra del medesimo Raggio; poichè queste dovranno parere più vicine o più lontane della realtà, secondo che si trovano di qua o di là del centro riguardo allo Spettatore; però l' oggetto sembrerà concavo se è di qua, e convesso se è di là del centro. L' occhio in pratica non distingue troppo bene tali storciture di forma; contutto ciò Tolommeo s'accinge a dimostrarcele col noto principio dell' immagine posta sempre colà dove il Raggio visuale incontra il Cateto d' incidenza..... Ma qui rimane interrotta e mancante la sua Opera, avendola il Traduttore incontrata così imperfetta nell'Arabo. Nè più oltre conducono quest' argomento Alhazeno, nè Vitellone; se non che quest' ultimo sembra avere subodorato quanto l' Autore dovea dire riguardo al terzo vaso concavo. Lib. X. §. 45.

Aggiungo qui pure due Note, che porranno fine all' Articolo Terzo delle presenti Considerazioni.

1.° Rogero Bacone nella sua Opera (*a*) più di trenta volte cita l' Ottica di Tolommeo; e i passi, ai quali si riferisce, esistono difatti nel Codice di cui abbiam veduto l' Estratto. Anzi il discorso, ch' ei dice di trascriverne alla pag. 39 linea 14..... 30,

(*a*) Opus majus. Fol. Londin. 1733.

vi è riportato con parole sì poco varianti dal Codice suddetto, che diviene assai verosimile aver egli avuto presente la Traduzione medesima; la quale però dovrebbe essere stata fatta verso il 1200. La Prospettiva di Bacone è un abbozzo mal digerito, ch' esso formò, dando com' ei dice in compendio la Midolla di Euclide, Tolommeo, Alkindi, Tideo, ed Alhazeno. Ma egli non giunse neppure all' esattezza di Vitellone: nè della Visione ebbe mai una conoscenza così precisa e geometrica, qual n' ebbero i suddetti Autori; tanto è lungi ch' ei fosse in grado di spingerne più oltre i limiti, come la sua maniera vaga di esprimersi ha fatto sospettare a taluno. Educato nella Filosofia del suo Secolo, considera come importantissima sopra l' altre la parte, ch' ei tratta diffusamente ed affatto scolasticamente, della generazione propagazione azione e corruzione delle specie ossia forme di ciascun raggio visibile, e crede, che senza una tale dottrina nulla di pregevole possa intendersi nella Scienza dell' Ottica. Con tutto ciò ei merita lode, perchè in mezzo alla barbarie del suo tempo ed alla violenta Opposizione che incontrò, seppe levare lo sguardo verso la Fisica sperimentale e matematica. Parlando di Tolommeo e d' Alhazeno: *la pienezza*, dic' egli, *della sapienza di questi due Filosofi dimostra che non dicon niente di falso, e però sono di quegli Autori che debbono a dottarsi in tutto, perchè spiegano il fiore della Filosofia senza errore.* (pag. 411.)

2.° Potrebbe taluno pretendere, che la cagione del comparire il Sole e la Luna maggiori all' Oriz-

zonte, riportata poc' anzi nell' Estratto del Libro 3.°, non concordi colla ragione che Tolommeo ne adduce al Lib. I. Cap 3.° dell' Almagesto, dove fa dipendere un tale ingrandimento dai vapori accumulati all' Orizzonte, come le cose sott' acqua sommerse „ appajon più grandi „. Qui pure si vedrà la somma importanza di ben separare i due generi di grandezza apparente, come ò insistito sopra nell' Articolo secondo; infatti applicata qui una tale distinzione, vedremo svanire ogni incoerenza. Nell' Almagesto l' esempio delle cose vedute sott' acqua e il Commentario Greco di Teone sopratutto, dimostrano che vi si parla unicamente d' ingrandito Angolo visuale, cioè del primo genere di grandezza apparente. Ma nell' Ottica Tolommeo suppone espressamente un' eguale angolo visuale, e perciò vi parla del secondo genere di grandezza apparente. Le due Spiegazioni, quando fosser vere ambedue, non si oppongon fra loro; anzi l' una viene in compagnia dell' altra; di modo che Alhazeno e Vitellone ne' loro Scritti le congiungono insieme.

Nel poc' anzi nominato Commentario sull' Almagesto, Teone vi cita al proposito un Trattato di *Catottrica* composto da Archimede; dove non si parlava già sol degli Specchi, come credesi comunemente, ma ben anche dei Raggi rotti in passare attraverso le Superficie rifrangenti: imperciocchè Teone riporta, colla dimostrazione di Archimede stesso, il Teorema dell' ingrandito Angolo visuale delle cose vedute sotto la superficie piana dell' acqua; lo che Tolommeo pure dimostra nel Vaso Cubico pieno d' ac-

qua. Proclo (*a*) dividendo la Matematica ne' varj suoi rami, secondo il divisamento degli Antichi, comprende sotto nome di *Catottrica presa nella sua generalità* la Dottrina di ogni qualsiasi frazione dei Raggi; ed indica poi col nome di *Diottrica* quella parte dell' Astronomia, che insegna a misurare con Istromenti le distanze delle Stelle fra loro.

ARTICOLO QUARTO

Esperienze relative alla Teoria della Vista.

Siccome in uno Stato, di cui il cambiamento nelle opinioni politiche ha rovesciato il Governo, è duopo ricrearne da capo e quasi interamente rifonderne le Istituzioni: Così avendo i Moderni combattuto e distrutto gran parte dei Principj adottati nella Scienza Ottica dagli Antichi; divien necessario o stabilirne dei nuovi, o rimettere in vigore i vecchi, sin dove essi possano convenire. Da questa ragione mosso il Sig. d' Alembert osò asserire, che in questa Scienza presso che tutto rimane oggi da farsi: e giova quindi esaminare per qual via si possa l' Edifizio ottico erigere di nuovo sopra solidi Fondamenti. Al che mi è sembrato che possano, in qualche parte almeno, contribuire le seguenti mie qualunque sieno Osservazioni ed Esperienze.

I. Spogliato l' occhio della facoltà di veder le

(*a*) Nel Commento al primo Libro d' Euclide c. 13., 14.

Distanze; la prima Teoria che presentasi alla Mente, si è: che la retina dai varj Raggi, i quali vanno a percoterne i varj punti, riceva il sentimento d' una Superficie colorata simile in tutto all' espansione della retina stessa nel fondo dell' occhio: come la mano in toccando un Corpo composto di parti aventi diversa forma e natura, ne sente la Superficie divisa in varie parti, dure, calde, umide, rilevate, e tutte disposte in corrispondenza coll' espansion della mano applicata sul Corpo: Se il parallelo fosse esatto, noi avremmo veduto originariamente gli obbietti entro l' occhio, e li avremmo veduti da principio in una posizione rovescia. Or m' accingo a dimostrare coll' Esperienza, che ciò non è vero.

I più saggi han detto che l' educazione e l' abitudine non giungono mai a soffocare l' Istinto naturale interamente. Ma qui non ho bisogno di tanto: basta, che mi si conceda poter noi con un ostinato studio e con l' attenzione convenientemente applicata, sospendere alcun poco le Abitudini dal lungo uso contratte, in modo di ripristinare, per qualche momento almeno, la Natura nel suo primitivo andamento. Avendo molt' anni meditato sulle Cose ottiche, sono riuscito coll' esercizio a togliere per qualche momento nella mia Immaginazione dagli obbietti visibili, anche familiari, la distanza che il Tatto loro aggiunge; e se adopero un occhio solo, non mi è impossibile, vedendo le Mura e i Mobili della mia Stanza, d' immaginarli tutti distesi e come dipinti in una Tela assai vicina all' occhio stesso. Da questa facoltà, di separare dagli obbietti visibili la Distanza

aggiunta loro dal Tatto, dipende in massima parte la più o meno felice riuscita di un Pittore nell' esercizio dell' Arte.

Volendo raffinare più oltre, ed applicare i medesimi sforzi di mia Fantasia sino a rimettere il Campo visibile entro l' occhio ed in situazione rovescia, come si dipingono le immagini sulla retina: ho stimato di dover instituire l' Esperienza in circostanze le più favorevoli, e le più decisive. Si sa, che volgendo l' occhio verso una banda qualunque della cavità ossea che lo rinchiude, e quindi premendo leggermente col dito o col pomo d' una spilla la banda opposta e posteriore dell' occhio stesso; una tale pressione communicata per mezzo degl' intonachi esterni sino alla retina vi eccita l' immagine d' una fiaccola, chiara sopratutto e distinguibile nella oscurità: sia perchè l' Azion della luce sulla retina non è altro che una pression semplice, simile a quella del dito; sia perchè l' urto del dito sviluppa nel fondo dell' occhio una fosforescenza operante quindi come luce sul nervo; sia per qualunque altra vogliasene la cagione; a noi ora basta il fenomeno. Se girate successivamente l' asse dell' occhio per tutto il contorno della sua cavità ossea, e premete sempre come sopra quel poco della sua parte posteriore che sporge alla banda opposta dell' asse, voi vedrete successivamente la fiaccola fare altresì il Contorno della cavità suddetta. La parte posteriore del globo dell' occhio non sporge mai fuori, se non coll' estremo suo orlo; onde la fiaccola non comparisce mai per urto se non sulle parti della retina totalmente lontane dall' asse ottico,

dove la Vista per noi è sempre confusa, e delle quali non ci serviam mai nell' esercizio del vedere. Talchè se parte d' occhio vi sia, dove l' abitudine del Tatto abbia avuto o niuna o minima influenza a modellarne il sentimento, ella è certamente questa dell' orlo estremo della retina, da cui comparisce, premendo, la fiaccola.

Ho tormentate per molte notti successive ed a più riprese, in anni consecutivi, il mio occhio, premendone come sopra il contorno della retina ora col dito ed ora col pomo d' una Spilla. E mentre la pungeva così, cercava in ogni modo, che la mia Immaginazione s' abituasse a congiungere la fiaccola coll' urto, che n' era la cagione, e che il tatto sentiva ben chiaramente: rifletendo pur sempre, che al mover del dito, si moveva nello stesso tempo la fiaccola e al soffermarsi di quello restava immobile anche questa; e periva al cessare dell' urto, e si riproduceva al rinnovarsi del medesimo. Mai, neppure un momento, non ho potuto con tutta la riflessione e con tutto lo sforzo, pervenire a far sì, che la Fiaccola mi comparisse al sito della sua origine. Sempre ed ostinatamente mi compariva al lato opposito; e girava sempre ed ostinatamente in senso contrario al movimento del dito. Per qual ragione, in circostanze sì favorevoli, dove l' uso e l' abitudine hanno influito sì poco, non ho potuto mai per lunghe e replicate prove giungere nè a mettere la fiaccola sul luogo della retina donde la sento nascere, nè a moverla nel verso per cui sento moversi la cagione che la produce: mentre intanto riesco con

qualche sforzo bensì, ma pur riesco a correggere e distruggere le idee di lontananza in obbietti, che sono tutto dì sotto la scuola e l' insegnamento del tatto? Non veggo poter concludere altro da ciò se non che noi non abbiamo mai visto originalmente le cose nè dentro l' occhio, nè secondo l' ordine delle immagini rovesciate sulla retina: ma le abbiam vedute sino dall' infanzia, poco fuori dell' occhio, e nella situazione istessa che hanno le percezioni del Tatto. Vado persuaso, che una simile Conclusione trarrà chiunque voglia darsi la pena di tentare e replicare nelle notti, le cento e più volte, l' Esperienza summentovata.

II. Il Campo visibile d' un occhio solo rimane egli ristretto entro i limiti d' un Angolo retto; come Tolommeo, e dopo lui tutti sino a Volfio hanno stabilito?

Osservazioni. Posto il volto in situazione eretta naturale, diriggasi l' occhio fisso ad uno scopo preso per centro della Vista. Quindi si presentino all' occhio stesso due candele accese, in fondo nero; ciascuna alla distanza di cinque in sei metri dall' occhio. Si separino e discostino le due candele insieme, una di qua l' altra di là dello scopo di mezzo, sinchè vadano a toccare le due estremità opposte del campo visibile, cioè sinchè un occhio ottico verso lo scopo di mezzo fra le due candele, le discerna appena ambedue in un tempo. L' angolo ottico fra le due candele separate come sopra, se sono allontanate fra loro in linea orizzontale, misurando si troverà essere intorno a 150. gradi decimali: se lo sono in linea verticale, l' angolo suddetto riesce intorno ai 125.

Che se si domandi un Campo di visione tutta lodevolmente distinta ad un tempo; il diametro di un campo tale (nel mio occhio almeno) non eccede li 20. gradi decimali e non giunge forse neppure sin là. Gli Scrittori di Prospettiva pittorica danno al loro Quadro 36., ed altri sol 25. gradi di ottica apertura.

Il Teorema, che stabilisce l' ampiezza del Campo visibile ad un angolo retto, vuol dunque essere scancellato dai Trattati d' Ottica egualmente e di Prospettiva.

III. Prendono gli Ottici per base delle loro Teorie, che l' Occhio vede ciascun Punto d' un obbietto sulla direzione del raggio che da quel Punto viene, passando per lo centro della pupilla, a percotere la retina: E quindi poi stabiliscono, che l' angolo visuale compreso fra due tali raggi provenienti da due Punti dell' obbietto è la misura della distanza puramente visibile fra i detti due Punti. Posto che ciò sia vero: gli obbietti prenderanno per entro il campo visibile quella stessa forma, proporzione, e distribuzione fra loro, che tengono sul Piano geometrico di prospettiva, se il campo visibile sia disteso tutto sopra d' un piano; o come si mostrano in prospettiva su d' una Superficie sferica concentrica all' Occhio, se (come sembra più verosimile) il campo visibile abbia naturalmente la forma di tale concava superficie.

Ma contro quella prima supposizione, che ogni Punto dell' obbietto apparisca a noi sulla direzione del raggio visuale, il Sig. d' Alembert ha mosso gravi difficoltà nella Memoria nona de' suoi Opuscoli: le quali non essendo riuscito, a mio avviso, il Signor

du Tour a togliere interamente (*a*); stimo pregio dell' Opera di qui nuovamente esaminarle, e tentar di ridurle al loro giusto valore.

1. La prima difficoltà consiste in ciò: che la retina non è percossa dalla Luce, se non dopo che i raggi di questa entrati nell'occhio hanno sofferto varie rifrazioni e storciture dagli umori dell' occhio stesso: onde le varie parti della retina (eccettuatone il punto centrale) ricevono la impressione da raggi i quali nell' interno dell' Occhio hanno già preso direzione diversa dal loro corso esteriore. Da che il Sig. d' Alembert inferisce e calcola, che se ogni punto della retina vede sulla direzione del raggio interno che la percote immediatamente (il quale sembra pur essere il solo che sia noto all' organo sensitivo), gli obbietti in tal caso debbono comparire circa $\frac{1}{13}$ più grandi del dovere.

Il Sig. du Tour ha tentato di togliere questa obbiezione, dando agli umori dell'occhio una forma tale, che l'asse del Cono luminoso vegnente da un punto visibile alla pupilla conservi entro l' umor vitreo quella direzione medesima ch' esso avea fuori dell' occhio. Ma è inutile questo sforzo di forme non vere negli Umori dell' Occhio; poichè ragioni ben più convincenti di quella del Sig. d' Alembert ci costringono a confessare, che l'Occhio non percepisce l'obbietto sulla direzione che ha il raggio interno nel momento che giunge a percotere la parte sensitiva dell' Occhio.

(*a*) Memoires presentées Vol. VI. p. 241.

In primo luogo è noto l' Esperimento di Scheiner, rinnovato poscia da Porterfield. Un punto luminoso A (*Tav. p.ª Fig. 7.ª*) raggia entro l' Occhio per i due fori B, C, sinistro e destro, aperti in una lamina opaca vicina alla cornea con un intervallo fra loro minore di tre Atomi, oppure non maggiore del diametro ordinario della pupilla. L' Occhio è reso presbita, sia applicandogli una lente concava, sia avvicinandogli assai il punto A; così i due raggi A B, A C divengono entro l' Occhio convergenti ad un punto D più lontano che non è la retina, e percotono questa nei due punti E, F. Ognuno comprende, che in tal caso il punto A debbe comparire duplicato alla vista, per es. nei due Luoghi G, H. Or se chiudasi il foro sinistro B, non svanisce già l' immagine sinistra G, ma bensì la destra H; e viceversa, chiudendo il foro destro C, scompare l' immagine sinistra G. Lo che dimostra all' evidenza che la parte E della retina assolutamente non vede il suo obbietto sulla direzione che ha il raggio B E nell' atto che giunge ad urtarla; nè la parte F vede il suo sulla direzione del raggio C F; ma lo veggono ambedue in direzioni che s' incrociano dentro l' occhio, e vanno da E ad H, e da F a G.

In secondo luogo ripetasi l' esperimento precedente, ponendo l' Occhio nello stato della Visione distinta; allora i due raggi (*Tav. p.ª Fig. 8.ª*) A B, A C si uniscono a battere sul fondo dell' occhio nel solo punto Q. Se noi riferiamo l' Obbietto alla direzione ultima dei raggi interni B Q, C Q, noi dovremmo in questo caso veder due immagini G, H

del punto A: locchè pur non avviene, vedendosene di fatti una sola sulla direzione Q A; nè questa cambiasi al chiudere d' uno dei due fori B, C.

Checchessia dunque del raziocinio del Sig. d'Alembert: è d' uopo stabilire, che noi non vediamo l' obbietto sulla direzione interna che ha il raggio nel momento che arriva a toccar la retina.

2. Esclusa questa Ipotesi, presentasene una seconda, che sembra egualmente e forse più naturale della prima: ed è, che l' obbietto sia veduto da noi sulla linea perpendicolare alla superficie della retina là dove essa viene eccitata dal raggio corrispondente all' obbietto. Contro una tale Spiegazione il Signor d' Alembert insorge più forte eziandio che contro la precedente, e calcolando trova che in questa seconda Ipotesi l' obbietto comparirebbe con un diametro un terzo maggiore di quanto importi la sua vera prospettiva.

Qui fa duopo osservare, che come abbiamo trovato sopra, il campo della visione mediocremente distinta non si estende, di qua e di là che tutt' al più 10. gradi intorno all' asse dell' occhio. Tutto il resto all' infuori rimane confuso, indefinito, sparuto: non solo a cagione dei fascicoli luminosi, che entrando lateralmente ed obbliquamente nell' occhio, sono mal riuniti nel dovuto foco: ma eziandio perchè la nostra mente avvezza a concentrare la sua attenzione tutta sugli obbietti vicinissimi all' Asse, sente molta pena e fatica se vuol riflettere ad un obbietto un po' distante dall' asse medesimo; e volendo pur riflettervi, si sente quasi suo malgrado strascinata a rivolgere su

d' Esso l' asse visuale, per poter contemplarlo direttamente.

Ciò premesso: ho delineato nella Tav.ª p.ª Fig.ª 9.ª la forma più vera dell' occhio, e de' suoi Umori, secondo il disegno datone dal Sig. Soemmering (*a*) nella Tav.ª V.ª Fig. 3.ª della sua Opera.

Pongo davanti all'occhio un piccol Foro A, per cui raggiano entro l'occhio due punti B, C, l'uno B per l'Asse B A D; l' altro per la linea C A H; l'angolo B A C è di otto gradi. Suppongo nell' Umor acqueo e nel vitreo una forza rifrangente un po' maggiore di quella dell'Acqua; nel Cristallino una forza eguale a quella del vetro; la Cornea, chiusa da superficie parallele fra loro, non cambia la direzione dei raggi. Formando con questi Dati una grafica descrizione, trovo che il raggio C A giunto in A torcesi dalla sua direzione A H, e va per A E a percotere la retina in un punto E tale, che tirando E F G per lo Centro F del concavo dell' occhio supposto sferico, la distanza angolare apparente dei due oggetti B, C misurata dall'Angolo B F G riesce poco maggiore di 9. gradi. La Ipotesi che stiamo esaminando, porterebbe adunque fra la vista e la distanza angolare B A C dei due punti B, C il divario di poco più che un grado; divario in tali circostanze incomprensibile alla Mente, la quale come ho detto soffre estrema difficoltà a comprendere nettamente gli obbietti situati fuori dell' asse visuale dell' occhio.

Ma vi sarebbe inoltre un ripiego facile, con cui

(*a*) Icones oculi humani fol. Francof. 1804.

si potrebbe conservare l'Idea sì naturale, del veder noi l'obbietto sulla linea perpendicolare al concavo dell'occhio; e tutt'insieme conservare alle forme visibili una grandezza esattamente proporzionale a quelle del quadro di geometrica prospettiva, sempre entro i limiti dei 10. gradi dall'una parte e dall'altra dell'asse; giacchè questa è la sola porzione del campo visibile che abbiam bisogno di mettere in regola. Il ripiego sarebbe di supporre, che la concavità interna della retina non abbia al suo fondo E D una forma perfettamente sferica, ma sia un tal poco meno incurvata, sicchè rientri ivi circa un mezzo Atomo più di quanto esigge una perfetta Sfericità. Questa schiacciatura, che riuscirebbe impercettibile alle Indagini anatomiche, sarebbe più che bastante per togliere tutto affatto il poco divario trovato nella descrizion grafica precedente; foss' Egli anche di due gradi.

3. La terza Difficoltà mossa dal Sig. d'Alembert tende a provare, che neppure il punto centrale della retina riporta alla linea dell'asse ottico un obbietto situato sull'asse medesimo. Diriggansi, dic' Egli, i due assi ottici (*Fig.ª 30.*) A E, B E ambidue ad un tempo su d'una Stella fissa E; è certo che noi la giudichiamo assai più prossima di quello che è realmente: Noi dunque dobbiamo riporne le due immagini in un luogo più prossimo, per esempio in F, H; e però invece d'una dobbiam veder due Stelle in F, H, mentre pur se ne vede una sola in M. Quindi è duopo conchiudere, che la Stella E comparisce spostata fuori dei due assi visuali E A, E B, per i quali essa raggia entro i due occhi.

L' Obbiezione così esposta urta contro i principj della vista combinata dei due Occhi insieme. Perchè se vi fossero due fiaccole F, H situate sui due assi ottici, esse dovrebbono realmente comparire una sola; secondo la dottrina che abbiam veduto insegnata sino dai tempi di Tolommeo. Ma essa Obbiezione può ridursi alla seguente più plausibile forma. Poichè noi crediamo la stella essere in M, diriggeremo dunque i due assi visuali al punto M; e per i principj stessi delle due viste combinate insieme, la stella ci dovrà comparir doppia: lo che frattanto non si vede avvenire.

Accordisi pure che noi guardando la stella E rivolgiamo i due assi ottici ad un punto M non più lontano da noi di sei Miglia. Calcolando, si troverà facilmente che l'Angolo M A E non è maggiore di 0,00001, quantità d' ordinario insensibile all' occhio nudo: sopratutto riguardo alle stelle fisse, l' immagine delle quali, com' è noto, è sempre ad occhio nudo chiomata all' intorno, e maggiore di quanto comparisce in un Cannocchiale. Sicchè l' Obbiezione del Sig. d' Alembert, presentata in qualunque vogliasi aspetto, cade sopra errori non percettibili alla Vista, e però da non tenerne gran conto.

A chi non à bene esaminato il suo Campo visibile, tenendo l'Occhio immobilmente fiso in un dato scopo, sembrerà strano per avventura il sentirsi dire, che tranne gli obbietti vicinissimi all' asse ottico, tutti gli altri compariscono confusi, sparuti, e indefiniti; vestigj piuttosto che immagini vere d' obbietti. Ma svanirà ogni meraviglia, se si ponga mente all' ar-

tifizio, che tiene l' occhio per formarsi una sensazione chiara di tutte le varie parti d' un obbietto: l'artifizio consiste in ciò, che noi portiamo successivamente l'asse ottico sulle varie parti dell'obbietto medesimo, onde acquistarci di tutte successivamente una pittura fedele e pura: dopo di che la nostra Immaginazione, sostenuta da que' confusi vestigj, conserva l' idea una volta acquistata di quelle parti eziandio che più non veggiamo direttamente, per poco non così viva e distinta, come se tuttavia le guardassimo in faccia. E l' occhio trascorrendo su varj punti dell'obbietto, rivolge difatti il suo asse per movimenti angolari, che noi distinguiamo egregiamente, e che sono esattamente eguali agli *angoli ottici* compresi fra i varj punti suddetti. Talchè per ultimo l' intero campo visibile componesi, parte dalla Sensazione attuale di ciò che è vicinissimo all' asse visuale, parte dalla immaginazione di ciò che si era veduto direttamente un momento prima, ravvivata e sostenuta dai Vestigj laterali, comunque languidi e confusi; ed è poi regolato finalmente dagli angoli di rivolgimento dell' asse ottico. Con che un tale campo riesce tutto sensibilmente proporzionato alla geometrica Prospettiva del Mondo esteriore. Laonde riesce inutile il darci troppa pena, per cercare nelle interne rifrazioni dell' occhio il Segreto, con cui mettere al loro vero luogo le immagini degli obbietti laterali un po' discosti dall' asse.

Questa industria dell' occhio, e questa maniera con cui formasi il Campo visibile, era nota agli Antichi; e Vitellone la descrive al Lib. 2. §. 65. Già

prima di Lui, Euclide avea osservato: „ che noi non „ veggiamo mai tutto intero un' obbietto; e se ci „ par di vederlo, ciò avviene per cagione della ve- „ locità estrema con cui la Vista ne percorre di mo- „ to continuo e successivo le parti, senza ometterne „ alcuna „. La Vista, dice Tolommeo „ di sua natu- „ ra acuta e vivace, con movimento rapido esamina „ tutte le parti dell' obbietto, diriggendo su ciascuna „ d' esse gli assi ottici, con una rapidità, a cui po- „ che altre son pari: Così nasce nel senso completa „ e vera l' immagine dell' obbietto „. Veggasi Haller Physiol. Lib. 16. Sect. IV. §. 8.

FINE DELL' OTTICA PRESSO GLI ANTICHI.

DEL TRAGUARDO

OPUSCOLO SINORA INEDITO DI ERONE IL MECCANICO

TRADOTTO DAL GRECO

ED ILLUSTRATO CON NOTE DAL CAVALIERE

GIAMBATTISTA VENTURI.

Presentato in Luglio 1812.

L'Autore, di cui presento un'Operetta finora inedita, è conosciuto eziandío sotto il nome di Erone l'Antico; del quale Monsignor Baldi ed altri dopo lui hanno già favellato; ond'io mi restringerò qui ad accennarne l'epoca della vita, ed il catalogo delle opere.

Gli antichi Scrittori non dicono l'età in cui sia vissuto il nostro Erone; ma lo fanno discepolo di Ctesibio, che un greco autore presso Ateneo (Lib. 4.) asserisce esser fiorito sotto il regno di Tolommeo Evergete secondo. E sebbene il Poeta Edilo celebri dedicato nel tempio d'Arsinoe un vaso architettato da Ctesibio, non ne segue perciò, come hanno concluso con altri il Sassi e Reiske, che debba Ctesibio trasportarsi ai tempi di Tolommeo Filadelfo, per ordine di cui fu costruito quel tempio; imperciocchè ha potuto uno de' successori di Filadelfo, anche cent'anni dopo, riporre entro quel tempio e consecrarvi il vaso congegnato da Ctesibio. Non vi è dunque ragione per allontanarci dal senti-

mento del Baldi; e dobbiamo, sulla testimonianza di Agatocle riportata da Ateneo, far precedere all' Era comune di poco più che un secolo il viver d' Erone; il quale pur cita nelle sue Opere Filone Bizantino Scrittore di Macchine di Guerra, ed Eratostene, ed Archimede.

Sono state pubblicate a stampa, ed inserite poi tutte nei *Mathematici veteres di Parigi* 1693, le quattro seguenti Opere di Erone.

Costruzione della Balestra a mano.

Costruzione delle Macchine da lanciar dardi.

Gli Spiritali, ossia Macchine mosse per gioco d' aria.

Gli Automati, o vogliam dire semoventi.

Nella Dissertazione precedente ho provato appartenere ad Erone un Opuscolo stampato sulla *Cattottrica, ossia sugli Specchi,* il quale venne finora comunemente attribuito a Tolommeo.

Perdute od inedite del nostro Autore sono le opere seguenti.

Tre Libri di Meccanica, di parte dei quali Pappo reca un estratto nel libro ottavo della sua Collezione, e s' impegna di continuarlo; ma o Pappo non compiè la sua opera, o dessa è giunta a noi mancante del fine, come lo è del principio.

Quattro libri degli Orologj ad acqua. Erone li ricorda nella Prefazione a suoi Spiritali, dicendo che questi li dà come consecutivi di quelli; ed anche Teone li cita nel commento sopra Tolommeo.

Elementi di Geometria. Proclo, ne' suoi commenti sopra Euclide, riporta alcune dimostrazioni non ineleganti di Erone; ma non approva che questi avesse ridotto a tre soli gli Assiomi di Euclide. Se interpreto bene le parole di Proclo,

il N. A. avea conservato solamente i tre: 1.° *Le cose eguali ad una terza* &c. 2.° *Se a cose eguali s'aggiungono o levano cose eguali* &c. 3.° *Se a cose disuguali* &c. Di fatti prendendo a tutto rigore il nome d'*Assioma*, si concederà che Erone non avea gran torto; e Proclo stesso poi conviene, almeno in parte, con Lui. Forse di quest'Opera stessa, commentando Archimede sulla misura del Cerchio, avrà Eutocio ricavato il metodo per estrarre la radice quadra.

Dell'Opera d'Erone sul Traguardo, περὶ διόπτρας, tre sole Biblioteche sono state, ch'io sappia, annunziate possederne un Esemplare; l'Imperiale di Parigi, quella di Vienna, e quella dell'Università di Strasburgo. Il Kollario avverte che l'esemplare di Vienna è mancante di presso ad un terzo. Dello Strasburghese parlò il Sig. Schweighäuser in un Programma del 1789, chiamando l'Opuscolo rarissimo fra i tesori di tal genere, e proponevasi di esaminarlo più attentamente; lo che non ha poi eseguito, a cagione d'essersi occupato con meritato applauso in edizioni d'autori greci di primo ordine. Avendo io, anni fa, tirato Copia di tale operetta dal Codice di Parigi, ed avendola recentemente confrontata con quello di Strasburgo, ho preso speranza, che possa non riuscire nè inutile, nè disaggradevole il darla tradotta interamente dal Greco. Poichè i Greci Geometri consideravano le operazioni del Traguardo come un ramo dell'Ottica; così quando l'Istituto onori di sua approvazione questo mio qualsiasi lavoro, esso potrà venire considerato come un seguito alle Considerazioni ch'ebbi già l'onore di mandare due anni là *intorno all'Ottica degli Antichi*.

Che sia opera di Erone il Meccanico, mi sembra fuor d'ogni dubbio; sì perchè egli stesso la cita nell'Opera de-

gli Specchi; sì perchè, quanto al proemio ed allo stile di tutto il resto, essa combina a meraviglia colle altre Opere di lui; e sì perchè Erone il juniore nella sua Geodesia pubblicata dal Barocci confessa d'avere in essa compilato *rozzamente* le cose dette con sublimità di dimostrazione dagli Antichi, fra gli altri da *Archimede* ed *Erone;* affine dic'egli, di dar mano ai principianti, e come suol dirsi, *dalla costruzion di un Mattone insegnar l'Arte del fare i Vasi*. Vedremo in seguito che il Juniore, nell'anzidetta compilazione, trascrive, ove non sono dimostrazioni, interi pezzi dell'opera sul Tragnardo: ed altri indizj scopriremo, che l'assicurano parto d'Erone il Meccanico.

Pubblicare il testo originale, sarebbe forse giudicata impresa superflua; non presentando esso nè fiori di stile, nè grammaticali singolarità. E non siavi, chi s'aspetti di rinvenir qui neppure lampi di matematica sublime o di recondita scienza: vi si troveranno semplicemente descritte e dimostrate le operazioni d'un'Ingegnere pratico, quali costumavansi in Egitto, un secolo prima dell'Era volgare; vi si incontreranno dimostrazioni esatte di Teoremi non compresi nelle opere d'Euclide; e notizie che servir possono a stabilire l'Antichità di certi metodi e di alcuni instromenti. Chi leggerà questa e le altre opere di Erone, converrà, credo, nel formarne il carattere, dicendo; ch'Egli era istruito nelle Scienze fisico-meccaniche, esatto nelle Dimostrazioni geometriche, minuto fors'anche di soverchio nella descrizione dei Metodi e degli Istromenti; sempre intento a metterne in mostra l'utilità: e se non giunse all'acutezza matematica di Apollonio, al talento inventivo di Ctesibio, alla sublimità di Archimede; pure cedendo a questi tre la palma

del primato, seppe tuttavia meritarsi l'attenzione di varj scrittori dei Secoli susseguenti.

Ho posto cura che la traduzione riuscisse così fedele, come permettevano il genio della nostra lingua, lo stile de' moderni geometri, e gli errori della mia Copia, egualmente che del Manoscritto di Strasburgo. Sono essi in buon numero, sopratutto dove citansi le Lettere delle Figure; le quali ultime, per colmo d'imbarazzo, sono inoltre la più parte interamente sformate e guaste. Già sin da suoi giorni Pappo, con tutto che vivesse in Alessandria, si lagnava di non essergli venuti alla mano, delle opere di Erone, se non esemplari mutilati e scorretti. Ma la natura stessa dell'argomento e il filo del raziocinio insegnano ad emendare gli errori e i difetti de' Manoscritti. Ivi dove il giro delle descrizioni potrebbe parere soverchiamente verboso al gusto dei moderni Geometri, mi sono permesso di restringerlo, conservandone tuttavia con la dovuta fedeltà il sustanziale. Ed ho poi soggiunto alla fine di alcuni Paragrafi varie Note conducenti ad un maggiore schiarimento dell'Opera insieme, e dell'Argomento.

ERONE D' ALESSANDRIA

DEL TRAGUARDO

I.

Poichè l' operazion del Traguardo molti fornisce e necessarj usi alla vita e molto è stato detto intorno alla medesima: reputo che sia duopo ed illustrare in iscritto le cose lasciate da quelli che furono inanzi me, le quali come sopra servono all' uso, e condurre ad emenda ciò che è stato detto men destramente. Nè già stimo necessario recare in campo le cose non bene esposte o sbagliate da coloro che m' han preceduto; Chi lo voglia, potrà giudicare della differenza fra essi e me. Oltrecciò tutti quelli che tale operazione descrissero, non fanno sempre uso dello stesso Istromento, ma con molti e diversi, pure uno scarso numero di problemi riducono a compimento; mentre noi abbiamo preso ambizione appunto in ciò, di soddisfare col medesimo Traguardo a tutti li propostici Quesiti. Tuttavolta se siavi chi ne immagini un' altro, non gli sarà tolto per lo Traguardo costrutto da noi di operare eziandio col proprio.

Bitone Scrittor delle Macchine da guerra, ragionando del prendere l' altezza dei muri delle Città che si voglion battere, dice „ di questa speculazione essersi da lui favel-„ lato nei libri dell' ottica; avendo ivi spiegato una spe-

„ cie di Traguardo „ (Mathematici veteres p. 108.). Esso è probabilmente fra quelli, che Erone accenna aver trattato prima di Lui questo medesimo argomento.

II.

Che poi l'operazione del Traguardo molti usi fornisca alla vita, si può dimostrare con poco. Imperciocchè serve essa utilmente alla derivazione delle acque, ed alla costruzione delle Mura e dei Porti e d'ogni maniera di Edifizj: Indi a molto di ciò che riguarda la contemplazione del Cielo; misurando sia gli interstizj delle stelle fra loro, sia la loro grandezza e lontananza, sia la quantità degli ecclissi del Sole e della Luna: Poi serve alla delineazione dei Luoghi e delle Isole e dei Mari; e in generale a tutti gl'intervalli che si vogliono misurar da lontano. Vi è di spesso un qualche impedimento che vieta di avvicinarci, od attesa l'occupazion dei Nemici, o per l'incontro d'un Fiume che tragge rapidamente. Molti eziandío, che intraprendono di attaccar le Città, preparate le scale e le altre macchine all'uopo, quando poi le avvicinano alle Mura si rendono soccombenti in faccia al nemico, per essersi sbagliati nella misura dei Muri, a cagione di loro inesperienza nella operazion del Traguardo; giacchè si è costretto mai sempre di prendere tali misure standosi fuori del tiro d'un dardo.

In primo Luogo adunque esporremo la costruzion del Traguardo: poscia ne indicheremo gli usi.

III.

La costruzione del Traguardo è come segue. Evvi un sostegno a foggia di piccola colonna, il quale à nella parte superiore un rotondo perno; intorno al perno sia un piattello circolare di rame; avente lo stesso centro col perno. Ponesi pure intorno al perno un cannoncello di rame; tale che possa girare speditamente intorno al medesimo: codesto cannoncello, nella sua parte inferiore tiene attaccata una rotella dentata appoggiata sull' anzidetto piattello; e nella sua parte superiore à un plinto, ossia pezzo quadro, in maniera di raffigurare per eleganza un capitello Dorico. Alla suddetta rotella dentata si appone una piccola vite, i vermi della quale combinano coi denti della rotella; Li piccoli sostegni della vite sono fissati sul piattello, che è più grande della rotella. Se dunque gireremo la vite, moveremo intorno eziandío la rotella dentata e il cannoncello aderente alla medesima; questo è aderente alla rotella per mezzo di tre piuoli che discendono dalla base di esso entro la rotella e si movon con essa. La vite à al lungo di se un solco incavato sino al fondo de' suoi vermi; onde se giriamo la Vite, sicchè il Solco predetto vada rimpetto ai denti della rotella, questa sarà libera a moversi. Ponendo allora la rotella ove chiede il bisogno, giriamo poi di nuovo un poco la vite, in guisa d' implicarne i vermi coi denti, e così rendiamo immobile la rotella. Sia dunque A B (*Tav. 2ª Fig. p.ª*) il piattello intorno al perno, ed attaccato fisso al sostegno; C D la rotella affissa

al cannoncello; E Z la vite aggiacente alla rotella medesima; L K il cannoncello aderente alla rotella, il quale porta, come si è detto, un capitello Dorico H K. Sul plinto di questo Capitello stanno due sostegni simili a due piccole righe, distanti fra loro in maniera di potervi adattare frammezzo la grossezza d' una rotella; e sul plinto stesso fra le due righe evvi una vite aggirantesi, i piccoli sostegni di cui . . .
. . . . . .

Qui trovasi nei Manoscritti un vuoto, che dovea contenere la descrizione intera del rimanente della Macchina. Ma ciò che manca, possiamo indovinarlo da quanto ne dice l'Autore, nell' atto d' applicarla alla soluzione dei varj Problemi. Imperciocchè il Traguardo aveva una Riga, per mezzo della quale si prendeva di mira l' obbietto che volevasi misurare. Questa Riga girava, radendo la superficie d' un piatto grande abbastanza per poterne dividere l' orlo in 360. gradi, ed in parti di gradi (XXXII.). Il Piatto dovea anche esser più grande, se con esso doveano risolversi con qualche tolerabile esattezza i problemi dei §. XVIII. XIX. e XXI. Esso disponevasi in qualunque Piano inclinato, od anche perpendicolare all' orizzonte (XVIII. XIX. XXXII.). Con ciò potevasi mettere la Riga altresì in qualsiasi positura inclinata, e fissarlavi (X. XIV. XXI.). La Riga poteva levarsi facilmente dal piatto e poi rimettervisi (XXXII.). Eravi finalmente un Semicircolo, per mezzo del quale la Riga portavasi a mirare alto o basso, movendosi in un piano perpendicolare all' Orizzonte (VIII. IX.); e questo semicircolo dovea esser mobile fra i due sostegni alzati sul plinto, dei quali l' Autore parla un momento prima della interruzione dei Manoscritti. Da una Figura poi deforme affatto, che è nei Manoscritti

medesimi, argomento; che la Colonna portante l'Istromento poggiavasi a tre piedi; che come le Righe le quali vedrem destinate fra poco all'operazione del Livello, Essa avea un peso pendente, affine di metterla in situazion verticale; e che i fori della Riga, attraverso de' quali si traguardava, erano tagliati a mo' di croce. Da tali dati si vede che l'Istromento di Erone avea molta somiglianza coi moderni Teodoliti; ed era press'a poco come l'ho disegnato nella Fig.ª 1.ª Ho poi conservato nella Fig.ª 2.ª alcuni disegni grossolani del medesimo, quali si veggono nei due Manoscritti.

Forse quando trattavasi di livellare, allora toglievasi il Cannoncello L K e tutta la parte superiore della Macchina; mettendo in sua vece con un altro Cannoncello, la Riga descritta nel §. susseguente. Ma poichè Erone si è dichiarato sopra di eseguire tutte le operazioni con un solo Istromento; ho preferito nella Fig.ª 1.ª di porre sul Piatto superiore la stessa Riga del Livello, che l'Autore passa ora a descrivere; e che, versata l'acqua fuori dei Cannoncelli di Vetro, può egualmente bene servire alle altre operazioni.

IV.

. . . . . combinano coll' enunziato perno, e questi lunghi e concentrici al perno sporgono in alto quanto è quattro dita. Nell' intervallo che è fra li due sporti s' incastra una Riga in traverso, avente la lunghezza di quattro cubiti, larga e grossa così che combini coll' anzidetto spazio, dal quale eziandio vien divisa per mezzo, quanto alla sua lunghezza. Nella faccia superior della Riga è tagliato un canale, col fondo o concavo o rettangolare, di lun-

ghezza tale che possa ricevere un tubo di rame avente la lunghezza della Riga di dodici dita. Al tubo di rame sono aggiunti a squadra nelle due estremità due altri tubi, di modo che sembra ripiegato, e l'altezza della svolta non è più di due dita. Indi chiudesi il tubo di rame entro la Riga, che in lunghezza combina col tubo stesso; sicchè lo ritenga e presenti un aspetto più decente. Nelle anzidette svolte del tubo s' inserisce stretto all' una ed all' altra un cannoncello di vetro, con diametro tale che combaci col tubo, ed alto circa dodici dita; poi si serrano i due cannoncelli nelle due svolte con cera o con altro stucco, onde l' acqua versatavi entro per uno dei cannoncelli non possa da veruna banda spicciar fuori. Sulla Riga trasversale, colà dove sono i due cannoncelli di vetro, si mettono ad essi intorno due piccoli incassamenti, o pilastretti vuoti dentro, per mezzo ai quali passando i due vetri sono ritenuti al loro posto; e nei pilastretti medesimi s' adattano due laminette di rame, le quali possono scorrere in solchi, lungo le pareti de' pilastretti, radendo i cannoncelli di vetro, ed hanno in mezzo fenditure, per le quali si può traguardare. Alle anzidette laminette s' attaccano dalla banda inferiore tubetti alti mezzo dito, ed a questi si assestano assicelli di rame cosi lunghi, come è alto presso a ciascuno de' cannoncelli di vetro il pilastretto, il quale per un apertura s' insinua entro la Riga portante il tubo. Negli assicelli sono incisi i verani d' una vite, ai quali si fanno le madri corrispondenti entro piuoli fermati nella Riga. Se dunque Uomo volga intorno la parte degli assicelli

sporgente al di sotto, esso moverà all' alto ed al basso le laminette che portano le fenditure; poichè la cima dell' assicello verso la laminetta à un chiovetto che entra nel vano del tubetto attaccato alla medesima.

Il testo dà quattro Cubiti di lunghezza alla Riga, e poi solamente mezzo cubito al tubo del livello; locchè non so combinare, e sospetto esservi error di Copisti nell' un passo o nell' altro. Il Livello e il Traguardo riuscirà assai più esatto, se i due cannoncelli di vetro sieno distanti fra loro i quattro cubiti interi: e così ho supposto nel disegnarne la Figura 1.ª

V.

Già descritta avendo la costruzione del Traguardo; parleremo adesso delle righe e degli scudi che l' accompagnano. Si fanno due righe lunghe dieci cubiti l' una, larghe cinque dita, grosse tre. Nel mezzo della larghezza di ciascuna d'esse formasi una coda di rondine femmina, lo stretto della quale guarda all' infuori, ed è in lunghezza pari alla riga. A questo incavo si adatta una piccola testuggine, che possa scorrervi al lungo liberamente ma non distaccarsene. Sulla piccola testuggine si inchioda uno scudetto avente in diametro dieci o dodici dita; e tirata per mezzo di esso in traverso una retta perpendicolare alla lunghezza della riga, si colora l' uno dei semicircoli in bianco, e l'altro in nero. Dalla piccola testuggine partendo una corda si rende per una carrucola situata nell' alto della riga alla banda po-

steriore d' essa riga, dove non è lo scudetto. Se dunque talmno ponga eretta sul suolo la riga, e tiri dalla banda di dietro la corda, leverà in alto lo scudetto; e se la rilasci, lo scudetto sarà premuto dal proprio peso al basso, portando esso dalla sua banda posteriore inchiodata una lamina di piombo, in modo che discende da se medesimo. Quindi se riterremo la corda, lo scudetto ch' era lasciato discendere si fermerà a tal luogo della Riga che a noi piaccia. Dividasi poi la Riga, incominciando dalla testa del basso, esattamente in cubiti e palmi e diti, quanti ne riceve la sua lunghezza; e per le divisioni si tirino altrettante linee sulle parti della Riga che sono a destra dello scudetto: Questo avrà nella sua banda posteriore un Indice, che dal diametro accennato sopra dello scudetto va a cadere sulle anzidette linee tirate nella parte di costa della Riga. Le Righe si mettono perpendicolari esattamente sul suolo nella seguente maniera: nel loro lato di costa, che non à le divisioni, si pianta un piuolo lungo tre diti; verso la testa del quale si fa un foro dall' alto al basso, capace di ricevere un filo che porti attaccato un peso; e similmente al basso della Riga piantasi un piuolo così lungo com' è lontan dalla Riga l' anzidetto foro; sulla testa del qual piuolo inferiore si tira per mezzo una linea retta all' alto. Quando il filo sopraenunziato combinerà con questa linea, esso metterà perpendicolare la Riga.

Spiegata così tutta la costruzion del Traguardo; ora passeremo ad esporne gli usi come meglio per noi si potrà.

Giova qui indicare unito insieme il sistema delle misure delle quali servesi in questa e nelle altre sue opere Erone. Il circuito della Terra, ch' Ei prende da Eratostene, è di 252m. Stadj; e però il Grado è 700. Stadj (XXXVI). Lo stadio 400. Cubiti (XXXIV). Il Cubito 24. dita (Mathemat. Veteres p. 142). Il Piede è 16. dita (Ibid. p. 115). D' altronde si sa che il Palmo era la sesta parte del Cubito (Ibid. p. 55).

Che se si tratti di ridurre tali Misure al Metro, fa di necessità abbandonare le ingegnose sì ma non vere immaginazioni di chi à voluto dare alle misure geografiche de' Greci una concordanza e perfezione, ond' erano ben lungi; del che si convincerà subito chiunque voglia soltanto osservare la maniera incerta e grossolana, con cui Tolommeo stabilisce le basi della sua Geografia. Ragionando più naturale, è duopo convenire nel ragguaglio del Miglio Romano ad otto stadj Greci comuni, come lo attribuiscono alla misura d' Eratostene medesimo, Censorino (De die Natali Cap. 13.), ed Armenopulo; e come lo danno in generale Polibio, Strabone, Vitruvio e tutti gli Autori o contemporanei o poco posteriori ad Erone. Alessandria era Città di instituzioni greche interamente, e per testimonianza d' Igino, al suddetto ragguaglio corrisponde il Piede, del quale facevano uso i Tolommei nella distribuzion delle Terre. Poichè dunque si sa, che il Piede Romano antico è Metri 0,295; riuscirà il Cubito d' Erone Metri 0,461. Con che la misura del grado d' Eratostene sarebbe sbagliata d' un sesto; errore perdonabile per que' tempi.

VI.

Trattisi di esaminare, fra due punti distanti comunque fra loro, quale dei due sia più alto o più basso, e quanto; o se ambidue giacciano a livello,

vale a dire in un piano parallelo all' orizzonte. Esamineremo eziandio i luoghi situati nell' intervallo fra que' due punti, come stieno e fra loro, e riguardo ai punti dati da principio.

Sieno i due dati luoghi o punti A, B (*Tav.ª 3.ª fig. 8.*); il punto B sia dov' è l' acqua, ed A quello ove debbe condursi. Pongo una delle enunziate Righe A G in A; porto il Traguardo lungi da A tanto e fin dove si può veder tuttavia la Riga A G, andando verso la banda di B. Giro la Riga transversale che è sull' alto della Colonnetta, e nella quale sono li cannoncelli di vetro, sicchè venga in direzione di A G. Poi volgendo le viti che son nella Riga, ne alzo le lamine sintantochè le fenditure loro si trovino contro le linee segnate sui vetri dalla superficie dell' acqua che vi è dentro. Stabilite così le laminette, traguardo per le loro fessure in mira alla Riga A G, alzando od abbassando lo scudetto, sinchè mi comparisca la linea di mezzo fra il color bianco ed il nero. Ora lascio fermo il Traguardo, e passando dall' altra banda miro, attraverso le fenditure, l' altra Riga allontanata dal Traguardo quanto si estende la vista; e rilasciato in questa pure il suo scudetto, miro la linea di mezzo fra i due colori. Sia dunque la seconda Riga D E; il Traguardo Z H; i punti presi col Traguardo G, E; il punto D, dove la seconda Riga poggia sul Terreno. Misuro le due A G, D E; e s'incontri essere A G di sei cubiti, e la D E due cubiti. Faremo di ciò due Note; sopra una delle quali scriveremo *Discesa*, sopra l'altra *Ascesa*: Segno li sei cubiti nella nota della Discesa, li due in quella della Ascesa.

Stando ora ferma la Riga D E, trasporto il Traguardo per esempio in K, ne volgo la Riga, sinchè per essa miro di nuovo alla D E, metto a posto le lamine, e pongo la Riga A G più in là del Traguardo alla banda opposta di D E per es. in O . . . . . &c. (*ometto il resto dell' Operazione, che l'Autore conduce per dieci stazioni successive*) . . . . . L' ultima Riga deve porsi presso la superficie dell'Acqua. Sommo insieme tutti i numeri della Discesa, e similmente quelli dell' Ascesa; la differenza è 10 di più nella Discesa verso la banda ove vogliamo condurre l'acqua; onde questa vi scorrerà. Se fossero eguali le somme delle due Note, i due punti A, B sarebbono egualmente alti, vale a dire sullo stesso piano orizzontale; ed anche in tal caso si potrà derivar l' acqua. Ma se il numero della Discesa riesca minore, sarà impossibile che l'acqua si mova da se; e sarà duopo alzarla. L'alzamento si otterrà; se il luogo è assai più basso, col mezzo degli Orciuoli, o della così detta Catena; se lo è di poco, con le Chiocciole, o con le Rote parallele. Esamineremo altresì i luoghi intermedj per i quali abbiam risoluto di condur l'acqua, come stieno fra loro e riguardo ai due estremi, servendoci dello stesso metodo, come se i Luoghi intermedj fossero li dati da principio; che non vi è differenza. Converrà eziandio, calcolando tutta la lunghezza, vedere dell' intera pendenza quanta parte proveuga per Stadio; e conseguentemente a ciò, posti i segnali i termini e le iscrizioni nei luoghi intermedj, arginarvi e rimettere; sicchè i lavoranti non sbaglino in nulla. Nè l' acqua si deriverà gia per

quella linea per la quale abbiamo misurato la pendenza, ma per quella che sarà opportuna a formarvi il Canale. Spesse fiate si frappone un qualche impedimento, un monte tropp' alto o petroso, siti spugnosi o zolforosi, o tali altri luoghi nocivi all' acqua; ove ne incontriamo, devieremo da essi, a fine di non nuocere alla condotta dell' acqua. E perchè tirata l' acqua per una via più lunga del bisogno non si cada in una spesa maggiore, dimostreremo qui di seguito, come si possa trovare la Retta che passa fra due punti dati (*uno invisibile all' altro*), essendo essa fra gli stessi termini la più breve di tutte. Che se nel fare questa determinazione, cadiamo in alcuno de' suddetti inconvenienti, lo eviteremo.

Vitruvio Lib. X. Cap. IX. descrive 1.° le Rote parallele da alzar acqua; 2.° gli Orcinoli; 3.° la Catena; E nel Cap. XI. reca la costruzion della Chiocciola: Che sono le quattro Macchine indicate sopra da Erone. Questi descrive altresì ne' suoi Spiritali le Trombe da alzar acqua: ma forse gli Antichi di queste non facevano uso se non quando le quattro precedenti Macchine erano inapplicabili al Caso: e ciò attesa la perdita di Forza che si fa nelle Trombe per lo soffregamento dello Stantuffo, e per le strozzature dell' Acqua.

VII.

Dati due Punti, dei quali l' uno non vede l' altro; congiungerli, per mezzo del Traguardo, con una linea retta; qualunque siasi la distanza fra loro.

Sieno i due dati Punti A, B (*Tav.ª 3.ª fig. 9.*). Si

prepari il Traguardo a poter mirare in piani perpendicolari fra loro; pongasi il medesimo in A, e col suo mezzo si prenda sulla pianura una retta A G di qual lunghezza vogliamo. Poi si trasporti il Traguardo in G, e si conduca la G D perpendicolare ad A G, e di lunghezza qualunque siasi. Si trasporti di nuovo il Traguardo in D, e si tiri la D E a squadra con G D &c. . . . . finchè si arrivi ad una perpendicolare L B, lungo la quale veder si possa il punto B.

Mentre così traguardiamo, formeremo su d' una Carta o d' una Tavoletta manuale il disegno della operazione, cioè le svolte delle linee rette; e su ciascuna inscriveremo la sua lunghezza. Sia dunque... &c. (*come nella figura*)

S' immagini ora condotta la A M perpendicolare ad A G; e prolungate le rette (*come nella figura*), fatto il calcolo si trovi per es. A M : M B = 72 : 32.

Trovato questo: prendasi sulla A M una parte A T lunga ad arbitrio, e per es. di nove Cubiti. Si tiri T Y perpendicolare ad A T; e facciasi A M : M B = A T : T Y = 9 : 4. Il punto Y cadrà sulla Retta che unisce i due punti A, B. Di nuovo conducasi ad Y T perpendicolare la Y F, lunga per caso 18 Cubiti; ed ad Y F perpendicolare parimenti la F X. Facciasi qui pure A M : M B = 18 : 8; e presa F X = 8, il punto X sarà sulla retta che congiunge i due punti A, B. Così operando col Traguardo, e calcolando colla medesima proporzione, avremo punti successivi sulla retta A B, che si dimandava.

VIII.

Dati due punti, uno presso noi, e l'altro da lungi: prendere la distanza fra loro, riferita alla Pertica, senza avvicinarci a quello che è lungi.

Sieno i due Punti, A (*Tav. 3.ª fig. 10.*) presso noi, B lontano. Si ponga il Traguardo munito del semicircolo in A, e si giri la Riga che è sul piatto, finchè vi comparisca il punto B. Dopo ciò, trasportatomi alla opposta estremità della Riga, piego il semicircolo, fermo restando il rimanente; e prendo nelle parti a me vicine un punto G situato in direzione della A B. Poi col Traguardo conduco da A, e da G le due A D, G E a squadra con B G; e prendo sulla G E a caso il punto E. Trasportato il Traguardo in E ne dirigo la Riga, in modo che veggasi il punto B, e tutt' insieme l'altro D della A D sulla stessa linea E B. Si forma così il triangolo B G E, nel quale G E è parallela ad A D. Io saprò la ragione G E : A D, misurandole ambedue alla Pertica. Si trovi per caso G E = 5 A D; dunque B G è quintupla di B A; e però A G è quadrupla di B A. Posso misurare alla Pertica la A G; onde posso sapere eziandio quanto sia la A B relativamente alla Pertica.

Dove traduco *Pertica*, il Greco à sempre πρὸς διαβήτην, che è *una cosa ripiegata a mo' di Compasso* Forse i Greci prendevano le brevi lunghezze col compasso, confrontando poi questo col Campion di misura. Dico le *brevi*; perchè quando si tratta di lunghezze notabili, Erone le misura colla Corda, o con la Catena (XXIII, XXXIV).

IX.

Prendere la larghezza d' un Fiume, stando in una sola sponda.

Le sponde del Fiume sieno (*Tav. 3.ª fig. 11.*) AB, GD. Pongo il Traguardo sulla sponda GD, per es. in E; volgo la Riga, sinchè per essa apparisca un punto D sulla medesima sponda; e girando poscia intorno la Riga, conduco la EZ perpendicolare ad ED; indi piego il semicircolo, finchè sulla sponda opposta si vegga lungo la riga il punto Z; e poichè si concepiscono parallele fra loro le due sponde, la EZ perpendicolare alle medesime sarà la larghezza del Fiume. Prendasi dunque, come abbiamo imparato sopra (VIII), la distanza EZ relativamente alla Pertica; e diremo esser questa la larghezza del Fiume.

Questo facile Problema scioglie eziandío Giulio Africano ne' suoi Ricami (Mathem. Veteres p. 296). Lo scioglie pure ed anche più semplicemente Ginnio Nipso, o chicchesiasi altri fra gli Scrittori Agrarj (pag. 285 del Goesio); dove insegna come si possa colla linea agrimensoria saltare di là del Fiume. Forse non è stato sinora compreso interamente quel Fragmento; dall' Editore poi lo è stato meno che da tutt' altri: onde lo riporterò qui, aggiungendovi soltanto del mio, per renderlo piano e chiaro, la Figura e le Lettere: Servirà esso tutt' insieme a far conoscere la dicitura de' Romani Ingegneri. Vedremo a suo Luogo cosa fosse il *Ferramentum* e la *Groma* (XXXII); per ora basti sapere, che era una specie di squadro.

„ Varatio Fluminis. Si in agri quadratura tibi dictanti „ occurrerit flumen quod necesse sit varari, sic facies. „ Rigor AC (*Tav.* 3.ª *fig.* 12) qui impingit in Fluvio,

„ exinde versuram facies in B. In quam partem verteris, „ tetrantem A B E pones. Deinde transferes ferramentum „ in eum rigorem B E quem dictaveris, ex eo rigore A B C, „ qui in Flumen impegerat. Deinde trasferes ferramen- „ tum in E, et comprehenso rigore E B quem dictasti, „ versuram facies B E F in partem dexteram. Deinde exi- „ ges medium illum rigorem E B a tetrante B, et divides „ illum in duas partes B D, D E, et signum D pones. „ Deinde figes perpensum Ferramentum ad signum D, „ quod dividit duas partes B D, D E quas divisisti. (così „ legge Rigalzio). Ex fixo Ferramento et perpenso com- „ prehenso rigore ad umbilicum soli (la linea compresa fra „ il centro dello squadro ed il punto D dovea essere a „ piombo sul suolo che si suppone Orizzontale), emissum „ perpendiculum cum super signum D ceciderit, percutis „ gromam, donec comprehendis signum H quod posueras „ trans Flumen. Cum diligenter comprehenderis, transis „ ex alia parte Ferramenti, et manente groma, dictabis „ rigorem D F. Ubi se conseruerit norma tua E F cum „ eo rigore D F quem dictaveris, signum F pones, et exi- „ ges numerum F E a signo F ad tetrantem F E B. Sed „ quia linea B E quam secueras mediam D duo trigona „ ostendit D B H, D F E, et quia Cathetus B D Catheto „ D E par est, erit et basis B H basi E F par. Quantus „ ergo numerus basis E F, junctis trigonis quæ exegisti „ fuerit, tantus rigor B H alterius trigoni B H D, cujus „ rigor B C impactus in fluvium.

Salmasio avea rettamente compreso, che nell'articolo pur ora esposto *varare* significhi *passare il Fiume;* ma Goesio pretese che vi si trattasse piuttosto di prenderne la *Curvatura,* ed à condotto poi seco in errore sopratutto i Lessicografi. Conviene quindi assicurare di quel vocabolo in pieno la parentela e la interpretazione.

Convengono gli Eruditi essere *Vara* uno stromento biforcuto, che Orazio chiamò *Amitem,* e Virgilio *furcam bi-*

cornem. Schneider meglio di Forcellini ha veduto che *Vara* in Columella è una *Forcella* vestita di paglia. *Varæ* presso Vitruvio debbono intendersi Travi aggiogate insieme a mo' di un Λ greco, onde sostenere con esse il tetto della Testudine militare.

Varus adjettivo si applica ad un Oggetto divergente da un altro, ed è sinonimo di *varicus*. I Lottatori spingevano innanzi *varas manus, brachia vara*, cioè divergenti; della forza in tenerle così per lungo tempo spinte innanzi e distese Dione Grisostomo loda l'Atleta Melancoma; ed Eustazio altresì ne parla (Iliad. fol. 1322, 1324; ed Odiss. fol. 1839). Secondo Varrone, un bel Cane debbe avere *crura vara;* i Geoponici tradussero σκαμβότερα; dal greco σκαμβὸς noi abbiamo derivato *sghembo* e *sghimbescio* nella stessa significazione di *varus*, volgente cioè *in traverso* ed a *schisa*, σκαιῶς. E quand' anche le gambe d' un uomo fossero fra loro divergenti dal basso all' alto, potrebbono tuttavia, come presso Celso, chiamarsi *varæ*, ossia poste *a sghembo*. Dal neutro *varum* (raddolcita la *r*) derivasi *vallum* „ vel quod ea varicare nemo possit vel quod extrema „ bacilla furcillata sunt ad modum literæ V „; così etimologizza Varrone. Similmente *Vara cornua* presso Ovidio sono *corna dilatate e divergenti; Vara ingenia* presso Persio sono *Ingegni disparati;* e *Regula varo pede* presso quest' ultimo Autore è uno squadro fallace perchè ha le gambe divergenti fra loro in angolo ottuso. *Varicus* è colui che à le gambe o le cosce *slargate*. (Ovid. de arte. Apulej. lib. 1).

Analogo ai precedenti è il senso dei due Verbi *varare* e *varicare*. Ennio disse *consiliis obvaraut;* discordano, divergono d' opinioni. La meretrice *divaricat pedes suos omni transeunti*. Presso Plinio l'Aratore curvo sull' aratro *mena il solco in traverso, prævaricat*, forse abbreviato da *prætervaricat*. Finalmente poi gli stessi due verbi sono stati per metafora impiegati nella significazione, da noi Italiani pure adottata, di *valicare, varcare*; perchè chi passa un

rivo *allarga* le gambe per transitarlo; onde le glosse traducono *varicat* ὑπερβάινει; ed Isidoro *varicavit*, *ambulavit*. Questa è la Interpretazione del *varare Flumen* nel passo Agrario sopraesposto. In un altro, che riporterò al §. 25. vedremo *varare* nel significato suo proprio di *divergere*.

X.

Dati due punti visti da lontano: trovare la distanza fra loro relativamente alla Pertica; ed anche la posizione.

I due punti dati sieno A, B (*Tav. 3.ª Fig 13.*) si prepari il Traguardo ivi dove noi siamo, per es. in G; e si giri la Riga finchè si vegga per essa il punto A; sarà la Linea della mira AG retta. Si conduca col Traguardo stesso la GD perpendicolare a GA. Trasporto sulla GD il Traguardo, in fino a che da un punto E di essa retta comparisca il punto B sulla EB perpendicolare a GD; sarà AG parallela a BE. Trovo la Distanza da G ad A (VIII) e parimenti da E a B. Se GA = EB, sarà pure AB = GE, e quest'ultima la possiam misurare, essendo dalla nostra banda. Sia BE > GA; prendo EZ = BE − GA; sarà ZB eguale e parallela a GA; onde anche AB è eguale e parallela a GZ; la quale ultima possiam misurare. E sappiamo eziandío la posizione di AB, giacchè le abbiam trovato una parallela.

Si può anche prendere altrimenti l'intervallo AB. Pongo il Traguardo dove voglio, per es. in G (*Tav. 3.ª Fig. 14.*); tiro col medesimo le due GA, GB, e le misuro (VIII). Prendo GD che sia una certa par-

te di GA, per es. la decima; e prendo GE, che sia la stessa parte di GB. Congiunta la DE, sarà essa pure la decima parte di AB, e parallela a Lei. Ma posso misurare la DE, che è presso me. Dunque ho eziandio la misura e la posizione di AB. Lo stesso si otterrà formando in simil maniera col Traguardo il Triangolo GZH alla banda opposta di AB.

Erone il Juniore à copiato senza Dimostrazione, come far suole, la soluzione di questo Problema nella 2.ª, 3.ª, e 4.ª Proposizione della sua Geodesia tradotta dal Barocci.

Lo stesso Problema secondo il primo metodo d' Erone scioglie pure Igino nel suo *Gromatico*. (Edizion del Goesio p. 108). Ma bisogna, coerentemente alla soluzione di Erone, correggervi le lettere, e quanto alla Figura, e quanto al testo; altrimenti, prese come stanno, il passo è inintelligibile. Eccone a mio avviso la Figura vera e le Correzioni. (*Tav.* 2.ª *Fig.* 3.ª)

„ Sit ergo forma Conspectus A B C D. Nunc linea pri-
„ mum constituta quæ est inter BD, conspiciamus signum
„ A; ex B prolato per exiguum rigorem BF Ferramento,
„ normaliter paucas dictabis metas ex signo F (*per FG*).
„ Prolato iterum exignum Ferramento in signo E, signum
„ A conspiciemus, ita ut rigorem ex E missum (*ad A*)
„ secet signum G. Et quicumque numeri fuerint, sic ob-
„ servabimus: quomodo fuerit EF ad FG, sic EB ad BA
„ tractabimus, erit (*hæc*) longitudo conspectus inter B, A.
„ Eadem ratione et alteram partem DC conspiciemus
„ (*ex. gr. ex MNO*). Quanto deinde CD longior fuerit
„ (*quam AB*), signo H notabimus. Ex signo hoc in B
„ rectam liueam injungemus HB, quæ erit ordinata AC.

XI.

Data una Retta; tirare al punto estremo di essa una perpendicolare, senza approssimarci nè alla data retta, nè al suo punto estremo.

Sia la Retta A B (*Tav.ª 3.ª fig. 15.*) e si tratti di trovare la perpendicolare tirata dal punto A. Si trovi presso a noi la posizione di A B (X); e sia questa G D. Porto il Traguardo lungo la G D conservandone sempre la Riga diretta a qualche punto preso sulla stessa G D, sinchè rivolta poi la Riga alla Situazione perpendicolare incontri il punto A. Avvenga ciò in E. Sarà E A la perpendicolare cercata.

XII.

Veggendosi un punto in alto, trovare la perpendicolare abbassata dal medesimo sopra il nostro Piano orizzontale senza avvicinarci al punto veduto.

Sia il punto elevato A (*Tav.ª 3.ª fig 16.*); il piano del nostro orizzonte passi per B. Pongasi il Traguardo in B; la colonnetta s' intenda essere B G, la Riga mobile per cui traguardiamo D G E. Questa diriggasi ad A; e stando ivi ferma, fra essa ed A pongansi ritte in alto altre due Righe Z H, L K diseguali d' altezza; e d' esse la maggiore si ponga più verso A. La Campagna sia la linea qualunque B Z L, e la B M s' intenda essere il nostro Piano orizzontale. Stando ferma la Riga D G E, cada la mira sul punto H della H Z, e sul punto K della K L. Prolungate le due H Z, K L in N, O, e condotte le

due H P, K R parallele alla B M; si può livellando investigare quanto il punto Z sia più alto di B, ossia il valore della Z N. E similmente sapremo la L O. Ma noi sappiamo eziandío le due H Z, K L; dunque son note le due H N, K O, e però anche la loro differenza K P. Della distanza H P posso aver la misura relativamente alla pertica; onde conoscerò la ragione H P : P K. Abbassata da A sul nostro orizzonte la perpendicalare A R S M sarà H P : P K = K R : R A. Ma si à alla pertica la distanza L S = K R. Saprò dunque il valore di R A; ed aggiuntavi la R M = K O, saprò quanta sia l' intera perpendicolare A M.

Potrebbe il punto S essere inaccessibile ed anche invisibile; come per es. se A fosse la cima d' un monte. In tal Caso si potrà trovare la distanza L S operando come al §. VIII. Portando cioè il Traguardo in L, ne volgo la Riga ad A; indi ne movo il semicircolo in modo che la Riga discenda alla situazione orizzontale, conservando sempre la mira sul Piano L A S, come l' autore stesso la fa movere in altri Casi simili (VIII, IX). Allora giro la Riga stessa a segnare sul Terreno una perpendicolare ad L S; e proseguendo come nel suddetto §. VIII, troverò il valore della L S, e quindi poi della A S. Il N. A. nel §. seguente suppone che siasi determinato il valore della L S, senza poterci avvicinare alla A M.

Frontino il Gromatico dice, che nella guerra Dacica Ei sapeva misurare, *veneratis Diis*, *expugnandorum montium altitudines*. (Rei Agrariæ p. 29). Quando poi si trattava di prendere l'altezza d' un semplice Muro o Torre, gli Antichi facevan uso eziandío d' una semplice riga guernita de' suoi traguardi, e sospesa nel suo mezzo in guisa d' una Lampana a due braccia; la quale però chia-

mavano *Lychnia*. Vedi Erone il Giovine nella Geodesia del Barocci Prop.ne 1.ª; e Giulio Africano nei Ricami p.ª 296.

XIII.

Dati due punti visti in elevazione, trovare la perpendicolare che cade dall' uno di loro sopra il piano orizzontale che passa per l'altro, senza avvicinarsi ai medesimi.

I due punti sieno A, B (*Tav.ª 4.ª fig. 17.*). Si può aver la misura delle due AG, BD abbassate a squadra sul nostro piano orizzontale (XII). Si congiunga la GD; e s' intenda condotta per A una parallela a GD che tagli la BD in E; la perpendicolare cercata sarà BE = BD − AG.

Poichè è nota come sopra la BE, ed è data alla pertica la GD (X, e Nota al §. XII.) sarà pur data la AB, che è l' Ipotenusa dei due Cateti AE, EB.

Se si tratta di determinare la posizione di AB; prendasi la posizione del piano AGDB, ossia della GD (X). Sia questa la ZK, sarà essa parallela anche ad AE. Sulla ZK prendansi due punti a caso Z, K, e da K si alzi, col mezzo d' una riga o d' altro, la KL perpendicolare all' orizzonte, e quindi parallela a BD. Facciasi AE : EB = ZK : KL. Congiunta la ZL sarà parallela ad AB; e così avremo presso noi la posizione di AB.

Dalle cose ora imparate si fa manifesto, che essendovi un monte, si può, senza avvicinarlo, trovare la perpendicolare che dalla cima, o da qualsiasi altro punto visibile del monte sia abbassata o sul

nostro piano orizzontale, o su quello che passa per qualsiasi altro punto visibile dello stesso monte. Imperciocchè dati semplicemente due punti visibili qualunque, abbiamo imparato a trovare sì le perpendicolari suddette quanto sieno relativamente alla Pertica, e sì la posizione rispettiva dei detti due punti, senza approssimarci ai medesimi.

XIV.

Data una Buca, prenderne la profondità.

La Buca è A B G D (*Tav.ª 4.ª Fig. 18.*), e al Fondo di essa il punto B. Sia A B il piano orizzontale, da cui vuolsi misurare la perpendicolare B A. La Campagna intorno sia E L M; e s' intenda condotta per B la B S parallela ad A R. In qualche luogo E pongasi il Traguardo E Z, di cui la Riga H K inclinata essendo, vegga il punto B. Si alzino le due Righe L N, M O situate sulla stessa linea di H K; la mira H K vegga nella L N il punto N, e nella M O il punto O . . . . . (*&c.*). Operando come al § XII., troveremo i valori di N T, T O, O R; e misurando A R colla Pertica, avremo anche B S. E sarà N T : T O = B S : S O; dalla quale ultima sottratta la O R, avremo il valore di R S = A B.

XV.

Forare un monte per linea retta alle Bocche, dalle quali debbe farsi l' escavazione

La base del monte s' intenda essere A G B D

(*Tav.ª 4.ª fig. 19.*); le due Bocche A, B. Partendo da A si tirino, come al §. VII., tante perpendicolari A E, E Z, Z H &c. intorno al monte, che infine si giunga a vedere l'altra Bocca B. Da A s'intenda condotta A M perpendicolare alle due A E, L B, quest'ultima prolungata se fia duopo. Si troverà qui pure col metodo dello stesso §. VII. la Ragione A M : M B. Prolungando la M A in S ad arbitrio, ed alzata la S T a squadra, prendasi A S : S T = A M : M B; la T A sarà sulla direzione di A B. E similmente operando in B, si troverà la X B in direzione di B A. Forando adunque da ambedue le Bocche, secondo le direzioni T A, X B, i Lavoratori verranno ad incontrarsi.

Fa duopo inoltre avere il livello fra le due Bocche A, B, e regolare in conseguenza l'inclinazione degli scavi riguardo all'orizzonte. Io mi sono permesso qui e altrove di compendiare il Discorso del N. A., il quale talvolta è minuzioso; sia perchè descrivendo per la prima volta le operazioni del suo Istromento, Egli temeva di non essere mai abbastanza chiaro; sia perchè tale fosse il carattere del suo Ingegno.

XVI.

Forare Pozzi sul monte, che vadano giù perpendicolari a trovare l'escavazion precedente.

Sieno A, B (*Tav.ª 4.ª fig. 20.*) le due Estremità della escavazione; e siensi trovate, come sopra, le due T A, X B sulla direzion dello scavo. In T ed A pongo ritte sul suolo le due Righe T E, ed A Z; por-

to sul monte il Traguardo ad una conveniente distanza per es. in H, in modo che per la sua Riga K L si veggano insieme le due T E, A Z. E stando ferma la K L, trasferisco una delle altre due, per es. T E più in là del Traguardo, portandola intorno sempre ritta sul suolo, sinchè messa per es. in M N si trovi in mira di K L. Il punto M sarà a piombo sopra lo scavo. Così proseguendo, prenderò sul monte più altri punti; per i quali conducendo una linea, tutta giacerà a piombo sullo scavo. E la troveremo egualmente, incominciando da X B. Da essa linea forando i pozzi, andremo a trovare lo scavo; che qui si suppone tutto in una sola linea retta.

Il seguente §. XVII. trovasi nel MS.to dopo il §. XIX. Io l'ho trasportato qui, per essere argomento analogo ai due §.i precedenti.

XVII.

Essendovi una Cava sotterranea (*tortuosa*), entro la quale sia accaduta una rovina: trovare nella Campagna il punto da cui forando un pozzo vadasi ad incontrare la rovina; sicchè per quel pozzo possano trasportarsi fuori li materiali della rovina, od anche della costruzione..

Sia A B G D E (*Tav.a 4.a fig. 21.*) lo scavo sotterraneo; il pozzo che attualmente discende al medesimo H K L; M il punto dello scavo, a cui deve andare il nuovo pozzo. Si calino entro il pozzo H K L i due fili Z N, O P portanti ciascuno un peso. Ri-

dotti questi alla quiete, per i due punti Z, O si tiri sulla Campagna la retta Z O R; e per i due N, P entro lo scavo si tiri la N P, che incontri una delle sponde dello scavo in S. Si faccia O R = P S. Prendo una cordicella ben tesa e provata, che non possa in verun modo nè allungarsi, nè contraersi. Ne pongo un capo in P; e notato sulle sponde dello scavo un altro punto T, tiro la cordicella da P a T, ed una simile da T ad S. Segnata la lunghezza delle due cordicelle, le adatto sulla campagna superiore a formarvi il triangolo O R V equilatero a P S T. In simil guisa formo più in là entro lo scavo colle Cordicelle un secondo Triangolo S T X; e questo pure adatto sulla Campagna soprastante in R V Y. Proseguendo oltre con triangoli corrispondentisi sotto e sopra, giungerò a trovare un punto Z, dal quale forato il pozzo giù a piombo andrà a cadere in M. Bisogna cercare di mettere i triangoli in situazione orizzontale, sicchè le rette, che uniscono gli angoli superiori cogl' inferiori corrispondenti, sieno perpendicolari all' orizzonte.

Per ridurre la Corda, sicchè non si allunghi nè si accorci più; „ essa si stira forte fra due pali, e lasciatala „ così tesa per qualche tempo si stira di nuovo: lo che „ eseguito più volte, si soffrega poi di cera mista con re„ sina. Sarà meglio ancora stirarla, attaccandola in alto, „ e da essa facendo lungamente dipendere un grave „ Erone stesso negli Automati (Mathem. Veter. p. 245).

Nei tre Numeri precedenti contengonsi i primi passi, dirò così infantili, nella Geometria delle Miniere; che i Moderni, specialmente i Tedeschi, hanno promossa a formare un Corpo intero di Scienza.

XVIII.

Date le estremità di un Porto, disegnarne la circonferenza secondo una data porzione di cerchio.

Sieno A, B (*Tav.° 4.ª fig.* 22.) le estremità del Porto. Il piatto del Traguardo intorno a cui gira la Riga, si metta parallelo all'orizzonte; e sul medesimo si prenda la G D E simile alla Sezione del cerchio, secondo la quale vogliam disegnare il Porto. Siavi alla banda opposta, e presso al Traguardo una Riga Z H situata in modo che i raggi visuali usciti da Z sui due punti G, E, e lanciati oltre, vadano a cadere sui due estremi A, B; lo che si otterrà movendo quanto è duopo il Traguardo e la Riga Z H, od anche solo uno dei due. Ciò stabilito, si mandi da Z un raggio per la retta Z D sino a percotere sul Terreno in F; sarà F nella linea con cui vuole circoscriversi il Porto. Prendendo in simil guisa altri punti, descriveremo la linea addimandata A F B. Ma bisognerà che il Terreno sia più che si può parallelo all' orizzonte, affinchè lo sia pure la linea condotta per i punti presi sul Terreno stesso.

Che la linea A F B sia un arco di cerchio simile a G D E, è evidente. Imperciocchè si forma un Cono, di cui base è il cerchio G D E, il vertice in Z, i lati sono le rette mandate da Z alla G D E; ed è tagliato in A F B da un piano parallelo alla base. E poichè suoi lati sono le due Z G A, Z E B, però l'arco A F B è simile a G D E.

Similmente, se volessimo che la A F B sia piuttosto una porzione d' Elisse, od un intera Elisse, od

anche una Parabola od un Iperbola, od altra linea qualunque; ne descriveremo una simile sopra d' un assicella, e questa adattandola sul piatto, in maniera che vi stia fissa, e che la linea tagliata sull' asse sporga fuori del piatto, opereremo nel resto, come quando si è trattato di descrivervi un arco di cerchio.

Che se si vogliano descrivere tali Linee non sopra un Terreno orizzontale, ma sopra un altro piano; porremo il piatto parallelo a quel piano, sul quale debbe descriversi la Linea; e faremo il resto, come sopra. Qui pure nasce un cono segato da un piano parallelo a quello, sul quale si vuol disegnare la linea. In simil guisa delineeremo un Ponte.

Il piatto G D E lo ridurremo parallelo a un dato piano così. Sia il dato piano K L M N (*Tav.ª 4.ª fig. 23*). Si trovi la posizione della K L in sito presso a noi (X e XIII), e sia questa O P; similmente si trovi la posizione di L M in P R. Sarà il piano O P R parallelo a K L M. Dunque inclinando il piatto in modo che il suo piano passi per le due O P, P R l' avrò messo parallelo al piano K L M.

XIX.

Colmare un Terreno, sicchè esso prenda la forma di una data porzione di superficie sferica.

Sia il luogo dato A B G D (*Tav.ª 4.ª fig. 24.*); e il suo punto di mezzo E. Per questo si conducano col Traguardo sul Terreno quante si voglia rette A G, B D, F H &c.; lungo le quali si piantino bacchette ritte sul suolo. Quanto diremo d' una di esse linee

BD, s'intenderà detto similmente dell'altre. Si piantino lungo la BD le bacchette KL, MN, OP, QR, IY, e sia sul piatto del Traguardo l'arco STV simile alla sezione della colmata. Il piatto si metta perpendicolare all'orizzonte, e si disponga qui pure una Riga XZ, sicchè i Raggi XS, XV vadano ai punti B, D. Poi dal punto X per l'arco STV si mirino sulle bacchette i punti K, M, O, Q, I; questi saranno nella sezione che si vuol dare alla colmata. Facciasi lo stesso riguardo alle rette AG, FH, &c.

Applicando con la dovuta cautela altre Figure al Piatto, conforme a quanto è detto nel §. XVIII., si potranno dare qui pure alla Colmata altre forme rotonde oltre la sferica.

XX.

Inclinare il Terreno in un dato Angolo, sicchè l'inclinazione del medesimo diriggasi all'angolo d'un rombo posto in sito orizzontale (*Tav.ª 4.ª fig. 25.*)

Sia il rombo ABGD; e l'angolo d'inclinazione che vogliam dare al Terreno da A verso G sia l'angolo EFH. Dai tre punti A, B, D si alzino perpendicolari all'orizzonte le AK, BL, DM. Prendasi FH = AG; si alzi la perpendicolare HE; e si faccia AK = HE. Congiunta la KG, l'angolo KGA sarà l'inclinazione voluta. Da B si tiri la BD; sarà essa perpendicolare ad AG in O. Prendasi FN = GO; si tiri NP parallela ad HE; e si facciano le due BL, DM eguali ad NP. Condotte le KL, LG, KM, MG sarà KLGM un piano incli-

nato verso G secondo l'angolo E F H. Imperciocchè se da O intendiamo alzata O R parallela ad A K, saranno le B K, O R, D M eguali ciascuna alla N P; onde la L R M sarà una retta parallela a B D, e perpendicolare a K G. E però K L G M è un Piano che s' inclina come abbiam detto.

Che se A B G D fosse un quadrilatero di Lati diseguali, in maniera che le sue diagonali non sieno a squadra fra loro; tireremo tuttavia una B O perpendicolare ad A G e prenderemo come prima F N = O G, e B L = N P. Abbassata parimenti da D sopra A G la perpendicolare, troveremo con pari metodo il valore della D M. E sarà ancora K L G M un piano avente l' inclinazione proposta.

La Soluzione del Problema può sempre eseguirsi collo stesso metodo, qualunque sia la figura del Terreno; sebbene l' A. abbiavi introdotta l' idea di un quadrilatero, forse per più facile intelligenza.

XXI.

Mettere col Traguardo in una direzion data, una lontananza da noi eguale ad una data misura.

Sia A B (*Tav. 5.ª Fig 26*) la direzione in cui deve mettersi da A una data Lontananza. Andando su qualche piano orizzontale, come K D, pongo ivi il Traguardo Z E, e innanzi ad esso ritta sul suolo la Riga H K. Sulla retta K E prolungata prendo tal distanza E L che a me piace, per es. di 500. Cubiti. E posto un segno sul Terreno in L, inclino la riga del Traguardo, sicchè per essa comparisca il

segno L. Ferma così la Riga passo dalla sua banda opposta, noto sulla Riga H K il punto a cui va la mira, e vi inscrivo il numero di 500. In simil guisa prendendo sulla E L altre distanze da E, avrò notati sulla H K i numeri corrispondenti. Posto ora il Traguardo in A colla sua Riga P R, metto la Riga dei numeri in S T, così distante da A, come lo era in K da E, quando v' iscrissi i numeri; ed inclino la Riga P R, finchè per essa mi comparisce il punto iscritto colla misura della Lontananza che si vuol prendere. Indi passando dall'altra banda di P R noto il punto B che è in misura alla medesima. Sarà presa così sulla A B la lontananza proposta.

Questo Problema è il rovescio di quello del §. VIII. come il seguente lo è del §. X. La Soluzione riescirebbe spedita e comoda, se non andasse soggetta ad errore, atteso il prendervisi per Base una misura troppo breve, che è l'altezza del Traguardo. Onde è meglio prendere invece sul Terreno quantità A G, G E (*Tav.* 3.ª *fig.* 10.) d' una sufficiente grandezza.

XXII.

Da un dato punto lontano da noi, mettere col mezzo del Traguardo una Distanza eguale ad una data.

Sia il punto dato A (*Tav.* 5.ª *Fig.* 14.) il Traguardo in G. Si trovi la lunghezza della G A (VIII) e da G A si tagli G D, che sia qual parte vogliamo di G A. Si conduca D E in positura parallela a quel-

la su cui vogliamo mettere la distanza; e che sia tal parte della data distanza, qual parte è G D di G A. Si spinga col Traguardo la G E verso B, e si metta G B che sia tal multiplice di G E, quale è G A di G D (XXI.). Sarà A B della data misura e parallela a D E. Imperciocchè A G : G D = B G : G E = A B : D E.

XXIII.

Misurare un dato Campo col Traguardo.

Sia il dato Campo contornato dalla Linea irregolare A B G D E Z H K &c. (*Tav. 5.ª fig. 27.*). Poichè abbiamo imparato a tirare col preparato Traguardo una perpendicolare a qualunque data retta, prendo un punto B sulla Linea di contorno del Campo, e conduco a caso col Traguardo la retta B Q, e con essa a squadra la B H; un altra a squadra H L, e parimenti a squadra la L S. E su queste linee abbasso le perpendicolari A T, G V, E R... &c. in modo che i loro estremi comprendano parti del contorno prossimamente diritte..... Con una Catena, o con una corda approvata, che non possa nè accorciarsi nè allungarsi prendo la misura delle linee tirate. Quindi calcolo l'area del parallelogrammo rettangolo B H L S, e dei triangoli rettangoli e trapezj che lo circondano..... &c..... &c.....

Ho qui ommesso la lunga e minuta descrizione che l'Autore dà di un metodo noto oggidì a qualunque volgare Agrimensore. Esso era comune eziandío ai Romani Gromatici. In un Fragmento Anonimo (Rei Agrariæ pag. 218) „ Et cujuscumque loci mensura agenda fuerit, cum cir-

„ cuire ante omnia oportet, et ad omnes angulos signa „ ponere, quæ normaliter ex rigore exigantur: posito „ deinde et perpenso ferramento rigorem obsequendum „ maximo lateri dictare; et collocatis metis, in alteram „ partem rigorem mittere, qui cum ad extremum perve- „ nerit, parallelum primi rigoris excipiat „. Non molto prima avea detto „ Modum autem (agri) intra lineas clu- „ sum rectorum angulorum ratione subducimus: subjectas „ deinde in extremitatum parte areas, tangentibus nostra- „ rum postulationum podismis, suis lateribus adhærere „ facimus, et adscriptis spatiis suis finibus ipsam loci red- „ dimus rationem „. Veggasi nella stessa Raccolta alla pag. 202 la figura dataci dagli Antichi, d'un Campo diviso tra i Coloni, la quale è ben lungi dall'essere una frivolezza, come la condanna il Goesio che non conosceva troppo l'Agrimensura.

XXIV.

Evvi un altra maniera di Misura. Si tira col Traguardo per tutta la lunghezza, e vicino al mezzo del Campo la retta A B (*Tav.ª 5ª fig. 28.*). Da punti presi consecutivamente su d'essa si tirino col Traguardo le perpendicolari G K, G L, D M, D H, E Z, E P &c. le quali vadano ad intercepire parti del contorno prossimamente diritte. Il campo sarà dunque diviso nuovamente in Triangoli, e Trapezj . . . . . &c.

Questa maniera di misurare è utile, quando occorra inoltre dividere il Campo in date parti, per es. in sette eguali con linee parallele fra loro. Ho misurato già il Campo, ed ho preso il settimo di ciò che è risultato; altrettanto conviene assegnare a cia-

scuna porzione. Prendo lo spazio misurato A K L. Se questo pareggia il settimo suddetto, sarà A K L la prima porzione. Se non vi arriva, gli aggiungo l'altro K M H L. Se la loro somma pareggia il settimo anzidetto, sarà M H la linea della prima divisione. Se trovasi minore, converrà aggiungere l'area M H P Z, finchè il tutto insieme pareggi o superi il settimo. Lo superi; occorrerà in tal caso tirare la R S, che dal Trapezio M Z P H levi la porzione R Z P S eguale all'eccedente. Come ciò si eseguisca, lo dimostreremo in seguito (XXVIII). Sarà così l'area A R S una delle porzioni..... E s'intenda farsi lo stesso per le rimanenti porzioni.

XXV.

Essendo scomparsi i termini d'un Podere, salvo due o tre, e avendosi il disegno del Podere, trovare i termini restanti. (*Tav.ª 5.ª fig. 29.*).

Abbiasi il disegno fatto secondo il metodo del §. XXIII., ed appariscano sul campo i soli termini B, H. Si tiri col Traguardo la B H che sarà data di posizione e di quantità. Si prenda in essa una data porzione B T. Dal disegno abbiamo il valore delle due B S, S H. Possiamo dunque avere il valore dei due Cateti T U, U B sul Campo facendo B H : B T = H S : T U = S B : U B. Prendasi una cordicella X Z che non possa allungarsi, eguale ai valori trovati di T U + U B e si segni in essa il punto Y, che la divida in due parti X Y = T U, ed Y Z = U B. Eseguito ciò; mettiamo sul campo il capo X della cor-

da in T, l' altro Z in B, e prendendo il punto segnato Y, lo tiriamo, esso andrà nel campo a cadere sul punto corrispondente ad U. Tirando ora sul Campo la BU, porteremo su d' essa la misura della BK (*indicata dal disegno*); e dal punto K alzando la perpendicolare KA, e su questa ponendo la sua Misura (*dataci dal Disegno*), avremo determinato il punto A. Or poi troveremo anche gli altri punti (*del Contorno*), tenendo dietro alle rette perpendicolari del disegno, ed alle misure notatevi.

Il disegno, di cui parla Erone, è un semplice schizzo delle linee agrimensorie, colla loro rispettiva lunghezza notatavi contro nell' atto di misurare il Campo.

Se i due termini sussistenti ancora, fossero per es. D, M; s' intenda prolungata la DP sino a ricevere la perpendicolare MO. Calcolando sui numeri scritti nello schizzo, si troverà facilmente il valore di DO, e di OM. Onde siamo di nuovo nello stesso caso delle due BS, ed SH.

Qualche Analogia con questo §. XXV., ma più ancora col §. VII., à il Problema, che scioglie uno degli Autori de Re Agraria (pag. 286) in seguito della *Varazione* del Fiume. Lo riporto qui, aggiungendovi del mio la Figura 30, e le sue Lettere; per mancanza delle quali sono persuaso che quel Fragmento è rimasto sino al dì d' oggi un mistero. Trovato nei Campi assegnati ad una Colonia, un termine antico A, trattasi di scoprire il Limite AC. L' Anonimo suppone che dal termine trovato A non possa a cagione d' ostacoli intermedj, vedersi l' altro assai lontano C. Egli in tal caso prescrive di piantar quattro canne o mete in linea ai lati del Termine A già scoperto; e coll' ajuto d' esse vuol che si tenti di tirare la linea del Limite AC: „ Incipies, quattuor metis comprehensis di-„ ctare limitem in quam partem iturus es. Si Lapidem C

„ inveneris, scias te limitem tenere. Si vero *varatus* (*di-*
„ *vergendo dal limite*) inveneris, unde tibi venerit DC,
„ versuram facies, ita ut per punctum decisi lapidis C
„ rigor CD tibi occurrat in D. Cum ita feceris, tetran-
„ tem pones ADC; et deinde reverteris ad Lapidem A
„ unde primum cæperas, et cultellabis usque ad tetran-
„ tem D, et a tetrante D usque ad punctum C lapidis
„ ad quem *varatus* venisti, ut reponas te in limitem AC.
„ Sic facies; et Catheti AD quamvis partem solidam su-
„ mes, et referes a puncto A lapidis per ipsum Cathetum,
„ et signum pones perpensum E: et quam (partem AE)
„ retuleris in rigore suo AD, eandem partem sumes basis
„ DC, et referes (in EF) normaliter signo E quod po-
„ sueras, numero quem solidum basis DC sumpseras. Et
„ ubi expletum fuerit, signum F perpensum pones; erit-
„ que hoc signum F in limitem AFC. Et numerum AE,
„ a puncto lapidis A, quem retuleras per Cathetum AD,
„ dare illi similiter refert EG per eundem Cathetum AD
„ in rigorem; et ab eo signo G normaliter (in GH) du-
„ plicatum numerum ejus Basis EF quam retulisti in li-
„ mitem AC, similiter referes; et signum H pones, et
„ habebis duo signa F, H in limitem AC perpensa &c.

Si osservi nel Passo riportato sinora il verbo *Varare* col senso d' andare in traverso per la retta AB, divergendo dal Limite AC: che ciò servirà di conferma a quanto ho detto di esso Verbo nella nota al §. IX.

Non esco affatto di argomento, se accenno come debba intendersi tutto il rimanente di quel Fragmento, oscurissimo sopra tutto per chi non prenda il vero significato della parola *varare*.

Avverte dunque in primo luogo l' Autore, che quando AC sia una linea di confine, il numero inciso sui due termini A e C varierà solo riguardo al *Decumano*, o riguardo al *Cardine*, e non già riguardo ad ambedue. Altrimenti se uno dei Termini fosse inciso per es. D. V. K. XII; e

l'altro D. VI. K. XIII, la linea A C non sarà di confine, ma i due Termini saranno opposti in Diagonale fra loro, ciò che l'Autore chiama *in Zachone esse*, o come altri Codici *in Tacone*, espressione incognita ai Lessicografi. Indi continua Egli a mio avviso, nel senso della seguente Parafrasi, e secondo le Figure 4.ª, 5.ª, 6.ª, 7.ª, che ho delineate nella Tavola 2.ª.

„ La deviazione che avrem fatta, dal Confine vero P U „ (fig. 4.ª) dei Campi anticamente divisi, divergendo per „ la linea P S, la ripareremo così. Sieno per esempio dalla „ pietra P alla Q 700 piedi, dalla Q alla R 1700 Piedi; „ che uniti fanno 2400. Fa di deviare in R per la quan- „ tità R S di piedi 20. Veggo dunque che mi stanno da- „ vanti 20 Piedi; i quali essendo il totale, prendo la parte „ 20.ma di 2400 (*che diventa un Atto*). La maniera „ dunque della deviazione suddetta, se vuoi ripararla „ è tale (Leggo: *Itaque varationis modus fit ita, si* „ *repositionem* &c.); di rimettere per ciascun Atto uno „ dei Piedi che hai deviato; e ciò quando si tratti di ti- „ rare lo stesso confine di prima P R. Che se vorrai al di „ là dei Campi situati fra P ed R, protraere quel mede- „ simo Confine verso V per 120 Piedi (leggo *extra pedes* „ CXX, *ad hunc unum actum*), dopo questo primo Atto „ volgerai sulla perpendicolare T V 21 Piedi, e porrai in „ V un bastoncello ritto sul suolo. Poi dopo altri 120 „ Piedi susseguenti getterai similmente sulla perpendicola- „ re A Z 22 Piedi, e porrai un segno in Z. Quindi presi „ di mira li due segni V, Z, ed il termine R andrai „ dritto per la linea di confine R K. Similmente se vo- „ lessi andare indietro da R donde eri uscito verso P, „ diminuirai in ciascun *Atto* i piedi della deviazione, co- „ me gli accrescesti andando innanzi da R a K. Ciò non „ solo devi osservare a ciascun Atto, ma ben anche ad „ ogni 60 od 80 piedi farai più o meno secondo che ri- „ chiede la proporzione.

„ Un altra regola v' è per trasportare ciò che abbiam
„ deviato di Piedi, non solo lungo il limite già misurato,
„ ma ben anche in altre Campagne di misura diversa.
„ Facciamo per es. (*fig.* 5.ª) AB piedi 375, BC piedi 500,
„ CD piedi 1800. Se da AB abbiam deviato divergendo
„ 12, o 17 Piedi (manca nel testo il XII), faremo così.
„ Divideremo sempre il totale del limite trascorso AB,
„ onde averne la ragione all' intera divergenza, come nel
„ caso 375 lo divido all'occorrenza per 12, e nasce 30 ½,
„ o per 17, e viene 22, colla differenza di uno nel to-
„ tale. Di questo calcolo ci serviremo a qualunque porzio-
„ ne di limite e di divergenza da rimettere, andando sia
„ indietro sia in avanti di B; onde sapere quanto per cia-
„ scuna rimessa dobbiamo aggiungere al numero della de-
„ viazione da correggere se andiamo in avanti, o levare
„ se andiamo indietro.

„ Nei Campi divisi (*fig.* 6.ª) Q, R, S &c. talvolta non
„ si trovano lungo le centurie in M, N, O i termini, ma
„ bensì sulle linee divisorie, come in Q, R &c. Se questi
„ fanno vederti in D essere deviato dal termine P per la
„ quantità PD, ti servirai del limite estremo EPD, cal-
„ colando ivi la proporzione di CP a PD. Con questa
„ regolerai le Ipotenuse corrispondenti CQ, CR, CS &c.
„ e piantati (secondo il calcolo suddetto) i segnali M,
„ N, O tirerai i limiti dei Campi CMNOR.

„ Ma se il Termine A (*fig* 7.ª) sia in un angolo, e
„ l'altro C in un angolo opposto, e tu lo scopri an-
„ dando da A, e divergendo per la linea AF; saranno i
„ due termini opposti fra loro in Diagonale. E perchè
„ nei Campi delle centurie sono eguali fra loro i lati della
„ larghezza, ed altresì quelli della lunghezza; però donde
„ vorrai da A o da B, farai angolo retto in ADC, op-
„ pure in ABC; e misurerai a pertica orizzontale le linee
„ così tirate: con che avrai i confini delle estremità delle
„ forme dei Campi. „

XXVI.

Dividere un dato Campo in date parti, da un dato punto: e sia per es. il dato punto un luogo da attinger acqua, della quale debbono aver l'uso tutti coloro ai quali toccherà una porzion di quel Campo (*Tav.ª 5.ª Fig. 31.*).

Formino il contorno del Campo le linee A B, B G, G D &c, prese in modo che sieno prossimamente rette. Il dato punto sia M, e dal punto M debba il Campo dividersi per es. in sette parti eguali. Condotte agli angoli le rette M A, M B, M G, M D &c., si tiri col Traguardo la M H perpendicolare ad A B, e s'intendano tirate le due M A, M B. Noi possiamo sapere l'area del triangolo M A B; imperciocchè il Prodotto delle due M H × A B è doppio del triangolo M A B. Ed in simil maniera tirando dal punto M agli angoli le altre rette M G, M D &c. possiamo aver la misura di tutto il Campo. Or se il triangolo A M B ne è la settima parte, sarà desso la prima porzione. Se è più, convien tirare una M P, che tagli fuori il triangolo M P B eguale al di più. Se è meno, fa duopo aggiungervi il triangolo M B R eguale a ciò che manca, prendendolo dal susseguente M B G. Come ciò si eseguisca lo vedremo in seguito (XXIX). Operando nella stessa guisa su gli altri triangoli, avremo il Campo diviso nelle date Porzioni con linee tirate dal punto M.

XXVII.

Misurare un dato Campo non andandovi sopra; sia per cagione della folta piantagione, sia per l' imbarazzo di Fabbriche, sia perchè non è permesso entrarvi. (*Tav.° 5.ª fig. 32.*).

Sia il dato Campo contornato dalle rette A B, B G, G D &c. Si prolunghino le due B G, B A fuori del Campo, sia con righe, sia con corde; e qual parte è B M di B A, tale sia B N di B G. Congiungasi la N M, sarà essa pure una egual parte di A G a lei parallela; e sarà il triangolo B M N : A B G = $\overline{BM}^2$: $\overline{BA}^2$. Conoscendo i lati del triangolo M B N, posso trovarne l' area, come dimostreremo in seguito (XXX.). Posso dunque determinare anche l' area del triangolo A B G. Or se immaginiamo il Campo diviso in altrettanti triangoli colle rette A D, A G, A E &c., e se quindi troviamo l'area di ciascuno d' essi triangoli, otterremo anche l' area dell' intero Campo.

Si prolunghi B G verso O; prendasi G O = B N; e con una funicella si mettano sopra la G O le due N M, B M in G P, O P; sarà la G P in linea retta con A G. Si prolunghi D G verso R; e facciasi A G : G P = D G : G R. Condotta la R P sarà parallela ad A D; e sarà il triangolo R P G : A G D = $\overline{RG}^2$: $\overline{GD}^2$. Ma noi possiamo sapere l' area R P G, avendone i tre lati; dunque possiamo sapere eziandio l' area A G D. In simil guisa, andando intorno, prenderemo l' area dei triangoli rimanenti. Onde si può definire l' area dell' intero Campo.

XXVIII.

Ora dimostreremo le cose lasciate indietro. Dato il Trapezio A B G D, nel quale sieno date le due parallele A D, B G, e data pure la perpendicolare a loro: tirare una E Z parallela ad A D, che asporti il Trapezio A E Z D di grandezza data (*Tav.ª 5.ª fig. 33.*).

Sia fatto: si prolunghino, le due B A, G D a concorrere in H, e si abbassi la perpendicolare HKM. Poichè è data la misura delle due B G, A D, è data anche la loro ragione, e quindi anche la ragione H M : H K, e quindi anche la ragione M K : K H. Ma M K è data, dunque sarà data anche K H. Ora è data eziandio A D; è dato dunque di grandezza il triangolo H A D; e però è dato anche l'intero H E Z; e quindi è data la ragione $\overline{HK}^2 : \overline{HL}^2$. Ed essendo dato $\overline{HK}^2$, sarà dato anche $\overline{HL}^2$; e data perciò la H L. Ma è data la H K; dunque è data anche la K L. Dunque è data la situazione di E Z.

Si comporrà così. Sia B G = 14, A D = 7, K M = 6. Sarà dunque H K = 6, e quindi il triangolo H A D = 21. Poniamo che il trapezio da levarsi A E Z D sia = 19; sarà l'intero H E Z = 40. Il quadrato di H K è 36. Moltiplico 36×40, divido il prodotto per 21, riesce $68\frac{4}{7}$; di cui la radice quadrata è prossimamente $8\frac{2}{7} = HL$. Di queste parti, essendone H K sei, resta $KL = 2\frac{2}{7}$. Se dunque dalla perpendicolare K M

levo $KL = 2\frac{2}{7}$, e tiro la parallela ELZ, il trapezio tagliato fuori sarà = 19.

XXIX.

Dato il triangolo ABG, e il suo cateto AD, condurre la AE, che ne tagli fuori una quantità data ABE (*Tav.ª 5.ª fig. 34*).

Sia fatto: poichè è dato anche il triangolo ABE, è dunque dato il punto E.

Sia AD = 6, e il triangolo da detraersi = 45. Divido 45 per $\frac{6}{2}$; viene 15 = BE. Congiungo la AE; e sarà il triangolo ABE = 45.

XXX.

Dati i lati d'un triangolo, trovarne l'area. Si può a dir vero, tirando un cateto e misurandone la lunghezza, trovar l'area del triangolo. Ma sia proposto di misurare l'area senza saperne il cateto (*Tav.5.ª fig. 35.*).

Sia il triangolo ABG, e sia dato ciascuno de' suoi lati; proponesi di trovarne l'area. Si inscriva ad esso il cerchio DEZ, di cui il centro sia H. Conducansi le HA, HB, HG; HD, HE, HZ. Sarà BG × HE doppio del triangolo BHG, e AB × HZ doppio del triangolo AHB, ed AG × HD doppio di AHG. Dunque il prodotto del contorno del triangolo ABG nel raggio HE del cerchio DEZ è doppio del triangolo ABG. Prolunghisi GB, e

pongasi BT' = AD. Sarà GT la metà del contorno del triangolo ABG. Dunque l'area del medesimo è $GT \times HE = \sqrt{GT^2 \times HE^2}$. Si conduca HKL perpendicolare ad HG; BL perpendicolare a BG; e si congiunga GL. Poichè i due angoli GHL, GBL sono retti, le due GH, BL sono nella circonferenza d'un cerchio, e l'angolo HLG = HBG. E poichè i due insieme HLG + HGL formano colla loro somma un angolo retto, la formeranno anche i tre HBG + HGB + BGL. Ma, perchè le rette HB, HG, HA tagliano per mezzo i tre angoli del triangolo proposto, anche i tre angoli HBG + HGB + HAD formano colla loro somma un angolo retto. Dunque l'angolo HAD = BGL; e il triangolo HAD è simile a GBL. Onde sarà GB:BL = AD:DH; ossia = BT:HE. Ed alternando, GB:BT = BL:HE, ossia = BK:HE. E componendo GT:BT = EB:EK. E però sarà anche $GT^2 : GT \times BT = GE \times EB : GE \times EK$, ossia HE^2. Onde poi riesce $GT \times BT \times GE \times EB = GT^2 \times HE^2$; la radice del quale ultimo prodotto era l'area del triangolo. E ciascuna delle quattro prime rette è data: imperciocchè GT è la metà del contorno; BT è quanto la stessa metà del contorno supera BG; GE è quanto la stessa metà supera AB; ed EB è il di più della stessa metà sopra il lato AG. Dunque è data l'area del triangolo.

Si comporrà così. Sia AB = 13; BG = 14; GA = 15. La loro semisomma verrà = 21. Sottraggone 13, resta 8; poi 14, resta 7; poi 15, resta 6. Moltiplicando fra loro $21 \times 8 \times 7 \times 6$, nasce 7056; di cui la radice 84 sarà l'area del triangolo.

Abbiamo qui finalmente antica e semplice la dimostrazione di un Problema divenuto celebre fra le curiosità geometriche. Della storia del quale dal tempo di Luca Pacioli in poi, avendo parlato Klügel nel suo *Dizionario matematico*, io mi restringerò a darne qualche notizia presa nei secoli anteriori a Pacioli.

Nella Biblioteca di Berna conservansi due Codici scritti l'uno del 1004, l'altro circa un Secolo prima, diversi fra loro; i quali contengono la Geometria di Boezio stravolta ed interpolata con Fragmenti presi da Columella, Cassiodoro, Isidoro, e dai Romani Gromatici. Fra questi Fragmenti uno risguardante la misura pratica delle Figure superficiali è scritto d'uno stile meno tortuoso e più naturale di quello della Geometria di Boezio, onde può verosimilmente congietturarsi lavoro d'alcuno dei Romani Gromatici. Contiene questo fra le altre pratiche operazioni anche la seguente.

Omne trigonum una ratione podismare, ut puta orthogonium, oxigonium, et ambligonium. Sic quæritur. Cujuslibet ex tribus triangulis tres numeros jungo in unum; ut puta orthogoninm, cujus numeri dantur, cathetus quidem pedes sex, basis ped. VIII, hypotenusa ped. X. Hos tres numeros jungo, fiunt XXIV. Hujus semper sumo dimidium, idest XII. Hoc sepono; et de hoc numero idest de XII tollo singulos numeros ..... pono sub XII. Item basim ped. VIII tollo de XII, reliquum pono sub VI. Hypotenusam ped. X tollo de XII, relinquuntur II, pono sub IV. Deinde multiplico VI per IV fiunt XXIV; hoc duco bis, fiunt XLVIII; hoc duco per XII, fiunt DLXXVI. Hujus sumo latus, idest XXIV; erit embadum.

Oserei asserire, che Boezio à preso dai Fragmenti sopracitati molte delle operazioni di pratica ch'Ei riferisce, traducendole nel suo stile degenere dalla purezza e semplicità degli Antichi. Fra molti esempj che potrei addurne in prova, mi restringo al seguente.

Presso l'Anonimo, *Nei Codici Bernesi.*	Presso Boezio, *Edizione del* 1570, *pag.* 1528.
Omnis forma normaliter quatuor lineis comprehensa, si longitudo ejus per latitudinem metiatur, ut si XV per XV ducas, facient CCXXV, qui sunt constrati pedes subjectæ formæ.	Omnis tetragonus normaliter constitutus, latitudinem longitudine multiplicante, arealem constituit planitudinem, et podismum sine dubio absolvit. Ponatur tetragonus pari numero consignatus, idest 8, quos per se, latitudinem per longitudinem multiplicans 64 efficiam, embadum videlicet subtus descripti tetragoni.

Tre *Geodesie* diverse fra loro s' incontrano col nome d' Erone il juniore. La prima tradotta e pubblicata dal Barocci. La seconda ristretta e breve, della quale posseggo una copia manoscritta. La terza diversa affatto dalla prima, e più diffusa assai della seconda; il Dasipodio ne pubblicò alcuni tratti in 8.° del 1579; il Montfaucon dalla medesima estrasse il Fragmento sui Campioni delle misure inserito negli *Analecta græca* 4.to 1688; e prima di que' due Letterati Giorgio Valla ne avea tradotto le operazioni pratiche, formandone quasi per intero il suo XIV Libro *de expetendis et fugiendis rebus*. La prima delle Geodesie suddette non contiene il Problema nostro; bensì lo hanno le due altre, ma senza dimostrazione, secondo l' uso del loro Autore. E può ognuno leggerlo, tradotto come sopra dal Valla, cogli stessi numeri 13, 14, 15, che abbiam veduto recati in esempio da Erone l' antico; del quale il Juniore teneva l' Opera *sul Traguardo* alle mani.

Egualmente senza dimostrazione viene sciolto lo stesso Problema nella inedita greca geometria di *Giovanni Pediasimo* scritta sul gusto di quella del Giovine Erone.

L'Accademia di Basilea possiede un Codice manoscritto antico, nel quale tradotto da qualche lingua orientale in un barbaro latino si legge un *Liber trium fratrum de Geometria*. Comincia: *Verba filiorum Moysi filii Sehiæ, idest Mahumeti, Hameti, et Hason*. Li tre Fratelli recano alcune dimostrazioni prese da *Archimenide* e da *Mileo* (così, invece di Archimede e Menelao) sulla misura del cerchio, della Sfera, e del Cono; sulle due medie proporzionali; sulla trisezione dell'angolo: „ Et posuimus præter „ id modum convenientem quo scitur embadum omnis „ trianguli; et isto modo quamvis jam usi sunt multi ho„ mines et sciverint ipsum, tamen ipsi omnes usi sunt „ eo, aut plures eorum, secundum modum credulitatis, „ præterquam quod sciverint demonstrationem super ejus „ veritate „. La dimostrazione ch'Essi danno del Metodo di Erone combina, e quanto alla figura e quanto all'essenziale del raziocinio, con quella di Luca Pacioli.

Ma la dimostrazione di Pacioli è tradotta quasi letteralmente dalla Geometria di Leonardo Pisano, la quale ho veduto manoscritta presso il Chiar. Sig. Prof. Guglielmini mio Collega, ed io pure la trascrissi nel 1797. dal Cod. N.° 7223. della Biblioteca di Parigi. È noto che Leonardo aveva preso le sue cognizioni matematiche dagli Orientali.

Ramo, alla fine delle *Scholæ mathematicæ* attribuisce la stessa dimostrazione di Pacioli, copiata da Tartaglia, a *Giordano Nemorario*. Di costui ho letto l'Opera manoscritta *De triangulis*, e non vi ho trovato verun indizio del Problema di Erone; contuttociò non è difficile che Giordano ne abbia parlato in qualcun altro degli scritti suoi; perchè ho veduto ch'Ei copia dal sopracitato Libro *dei tre Fratelli* l'Invenzione delle due medie.

La Dimostrazione che ho riportata d'Erone l'antico, non solo è più facile di quella *dei tre Fratelli*, ripetuta poi da Pacioli e dai Geometri del XVI e XVII secolo; ma inoltre essa non la cede neppure in eleganza e semplicità

a veruna delle più recenti: non a quella di Euler (Novi Comment. Petropol. an. 1747); e non a quella di Boscovich (Oper. Tom. V. Opusc. 14)

XXXI.

Data una sorgente, cercare quanta ne sia l'effusione, ossia la quantità d'acqua che sgorga.

Fa duopo avvertire, che non è sempre eguale lo sgorgo; imperciocchè ne' tempi di piogge s'aumenta per la soprabbondanza dell'acqua la quale nei monti è spressa con maggior forza, e cessa poi nelle arsure, perchè non viene più acqua: ma le fonti nobili non alterano molto l'uscita. Conviene adunque chiudere intorno tutta l'acqua della sorgente, sicchè non fugga da nissuna banda; e formare un canale quadrilatero, il quale sia molto più grande che non è la corrente; poi adattarlo in un sito, di modo che l'acqua della fonte scorra per esso. Convien metterlo nel luogo più basso della sorgente, in modo che riceva esso tutto lo sgorgo; e quale sia il luogo più basso, lo conoscerem col Traguardo. Si prende nella bocca del canale l'acqua che defluisce per lo medesimo; facciamo che riesca di due diti, e che la bocca del canale sia larga sei dita. Preso sei volte il due fa dodici. E' duopo frattanto osservare, che a conoscere quant'acqua mena la fonte, non basta aver trovato la mole della corrente, che dicemmo essere di dodici dita. Ma è necessario avere altresì l'addensamento della medesima, perchè se la corrente è rapida, essa più acqua fornisce, se lenta, meno. Perciò fa duopo, scavando sotto al corso della sor-

gente, esaminare coll' orologio a sole quanto entra d' acqua nella fossa in una certa ora, e quindi argomentare quanta sia l' acqua somministrata in un giorno; avuto sempre riguardo alla mole della corrente; che così dal tempo veniamo in chiaro di quanto essa mena. Frattanto dichiareremo che lo sgorgo della sorgente è dodici dita.

Questo §., che non à geometriche dimostrazioni, Erone il juniore lo à, insieme col susseguente, copiato per intero nella sua Geodesia. E non dissimula da chi l'abbia tratto; poichè, secondo la Traduzione datane dal Barocci, egli comincia la sua trascrizione così „ Cognoscemus autem fontis quoque defluxum *secundum Heronem* quantuscumque sit. Verum scire quidem oportet, quod non „ semper eadem scaturigo permanet &c. „ . . . . . tutto alla lettera. E questo pure è una nuova prova, che il presente Opuscolo appartiene ad Erone il meccanico.

XXXII.

Posto che col Traguardo costruito da noi abbiamo esposto i vantaggi sulla Terra delle indicazioni della mira: e poichè esso è utile ancora in molte delle speculazioni celesti a conoscere le distanze delle stelle fisse o dei pianeti, esporremo adesso come per mezzo del Traguardo si debbano prendere tali distanze.

Sull' orlo del piatto del Traguardo segneremo un Cerchio concentrico allo stesso piatto, il quale verrà corso dalla punta d' un Indice dei gradi piantato sulla Riga; e tale cerchio divideremo in 360 parti. Allorchè adunque vogliamo investigare, quanti gradi

sia l' intervallo fra due stelle, sieno queste erranti o fisse, od una fissa e l' altra errante, toglierem via dal piatto la Riga con cui traguardiamo, e quindi inclineremo esso piatto, sinchè sul piano di lui si veggano ambedue insieme le sopraenunziate due stelle. Poi ripongovi la Riga secondo il consueto, e stando fermo il resto, la giro in maniera di veder con essa una delle due stelle; e notato su qual grado e parte di grado cada uno degl' Indici, giro la Riga sinchè in essa comparisca l' altra stella. Notando indi similmente il grado sul quale trovasi ora il medesimo Indice, conoscerò la quantità dei gradi che si comprendono fra i due punti notati; e dirò che altrettanti gradi sono le due stelle distanti fra loro.

XXXIII.

Perchè taluni, a ben poche operazioni del Traguardo, fanno uso della così denominata *Stelletta* (*Asterisco*), giudichiamo perciò conveniente di avvisare coloro che prendono a servirsene, che cosa avvenga nell' uso di essa; affinchè per ignoranza non sbaglino senza avvedersene. Già penso che coloro i quali ne fanno uso, avranno provato l' incommodo che nasce dal non fermarsi speditamente le fila onde pendono i pesi; continuando esse a moversi del tempo, sopratutto se spiri vento forte. Perciò volendo certuni rimediare a quest' incommodo, tentano di applicarvi tubi vuoti di legno, e fannovi cader entro i pesi, affinchè non sieno percossi dal vento. Ma se i pesi toccano ai tubi, le fila non rimangono esattamente

perpendicolari all'orizzonte. Poi quand'anche si riesca di maniera che le fila si pongano in quiete, e rimangano perpendicolari all'orizzonte, non però sempre i piani tirati per le fila sono perpendicolari fra loro; e se non lo sono, non è più costante il risultato delle nostre investigazioni. Lo che ora dimostreremo (*Tav.ª 6.ª fig. 36.*).

Sieno in un Piano le due rette A B, G D che non si taglino a squadra, ma facciano ottuso l'angolo A E D. Da E si alzi E Z perpendicolare al Piano delle due A B, G D; sarà essa perpendicolare altresì alle due A E, E G; e l'angolo A E G è l'inclinazione del piano A E Z sul piano G E Z; laonde questi due piani formano insieme un angolo acuto, non sono i detti piani perpendicolari fra loro. Prendansi eguali le E A, E D, si congiunga A D, e perpendicolare a questa si conduca la E H, sarà perciò anche A H = H D. E ciascuna di queste è maggiore della E H. Si può dunque da H tirare una H Z = A H. Si lancino e congiungano per Z le A Z L, D Z K; e prendasi Z L = Z A, e Z K = Z D. Per li punti A, D, K, L si conducano le quattro A M, D N, L O, K P parallele a Z E. Poichè sono eguali fra loro le tre A H, H Z, H D, le due A L, D K sono perpendicolari fra loro. Quindi se supponiamo, che le verghe della stelletta sieno A L, D K; che il piano condotto per le A B, G D sia l'orizzontale, e che le fila pendano dalle verghe A L, D K: in tal caso le fila saranno le rette A M, D N, K P, L O; e frattanto i piani condotti per le fila non sono perpendicolari fra loro; giacchè, dico, si è dimostrato, che il

piano condotto per le due fila AM, LO s' inclina verso il piano per le due DN, KP secondo l' angolo acuto AEG.

Questa elegante Dimostrazione ci scopre a mio avviso chiaramente la forma non bene compresa finora della *Groma* dai Romani usata per misurare i campi. Avea bene indovinato il Salmasio, che essa era una specie di squadra, deducendone il nome sull' autorità di Festo e dei Glossarj dal greco γνώμων; ma Egli deviò poi stranamente confondendola col *Corobate* di Vitruvio. La Groma era precisamente la *Stelletta* criticata sopra da Erone; dalle quattro braccia o *cornetti* di essa pendevano quattro fili portanti ciascuno un peso: Il misuratore *comprendeva* coll' occhio due dei fili opposti, ossia diriggeva per essi la mira; e così *dettava* i *rigori* e le *mete* sul Terreno; e poneva poi le *interversure* e i *tetranti*, mirando sul piano degli altri due fili. I Glossarj antichi interpretano *Gruma* il Traguardo da misurare. Gli Agrimensori Romani nominano promiscuamente la *Groma* e il *Ferramentum*; ma sembra che in significazione più stretta, il *Ferramento* fosse il sostegno della macchina piantato in terra, e che da Lui fosse bilanciata (*perpensa*) la Groma co' suoi fili pendenti per traguardare: tuttavia il Ferramento era preso sovente per la macchina intera.

Ecco le prove di ciò; le quali serviranno anche a diciferare alcuni passi oscurissimi degli Scrittori de re Agraria. L' Anonimo alla pag. 218. vuole che se una linea Agrimensoria è assai lunga, essa si faccia a più riprese; sicchè dopo averla cominciata con una positura di Squadro, dobbiamo „ ferramento primo mutato, omnia indomita „ perpenso dirigere, et hujus ex *omnibus cornicilis ex-* „ *pensa ponderibus et inter se comparata fila seu nervia* „ *ita perspicere*, donec proxima, consumpto alterius (della

„ positura precedente) visu, sola metiatur: tum dictare „ metas, et easdem transposito inter extrema metæ ferra- „ mento reprehendere; et eodem momento quo tenebatur, „ a cæpto rigore ad interversuram aut finem perducere. „ Omnibus autem interversuris tetrantis locum perpendi- „ culus ostendat „. Ed alla pag. 286. „ Perpenso ferra- „ mento ..... comprehendis signa, quæ posuisti in li- „ mitem, *aliisque corniculis* tenebis alium limitem „. Igino, fra gli Scrittori di cose Militari, dice che il sito di mezzo degli Accampamenti si chiama *Groma* eziandio perchè „ in dictatione metæ, adposito in eo loco ferramento „ *groma* superponatur, ut portæ castrorum in conspectu „ rigoris sui *stellam* efficiant „. Columella chiama *Stella* due riglie che si tagliano come un X (IV. 13); e nelle pergole della vigna chiama *Stella* la croce formata dalla pertica orizzontale, dove aggiogata si traversa coi pali ritti sul suolo (IV. 17. 27.). Li Copisti e Critici Antichi segnavano alcune parole con un *Asterisco*, il quale altro non era che una *Crocetta* con quattro punti negli angoli.

Il sostegno di tale Macchina piantato in terra dovea portare nella sommità un becco o rostro sporgente fuori in traverso, dall'estremo del quale pendesse la Groma; altrimenti se il sostegno fosse stato sottoposto, come una colonnetta, al centro della groma stessa, avrebbe impedito di poter mirare per i due fili opposti. Quindi alla sopracitata pag. 286. si legge „ Figes ferramentum ad la- „ pidem ..... Fixo ferramento convertes ad umbilicum „ supra punctum lapidis, et sic perpendis ferramentum „. Lo che significa: „ Pianterai lo squadro in terra presso la „ pietra di confine; indi ne girerai il rostro sinchè venga „ a corrispondere perpendicolarmente sopra il mezzo della „ pietra; ed allora porrai in equilibrio la sua stelletta „.

XXXIV.

Ci sembra che sia come un seguito all' operazion del Tragnardo il prendere le distanze sulla Terra per mezzo del così nominato *Odometro*; onde non si debba, servendosi della catena o della corda, misurare lentamente e con pena; ma viaggiando in cocchio si possa dal rivolgimento delle Rote cònoscere le distanze suddette. Altri a dir vero prima di noi esposero alcuni metodi per eseguir ciò; ma ognuno potrà decidere fra l' istromento da noi qui descritto, e quelli dei precedenti.

Facciasi una commettitura a mo' di cassetta quadra, nella quale tutta dovrà contenersi la macchina seguente. Dentro della cassetta (*ho supplito qui una riga, o forse più, che manca nel testo*) rasente il fondo e parallela ad esso adattasi una rotella di rame, che porta affissi nell' orlo otto bastoncelli. Nel fondo medesimo della Cassetta apresi una fenditura, per la quale un punteruolo, piantato sul mozzo d' una delle Rote del Cocchio, ad ogni rivolgimento entrando nella fenditura spinge innanzi uno dei bastoncelli che è rasente la fenditura stessa; di modochè il bastoncello susseguente viene a prendere il posto del precedente; e così in infinito. Laonde avverrà, che quando la Rota del Cocchio avrà dato otto rivoluzioni, quella dei bastoncelli ne avrà fatto una. Sul centro della rota dei bastoncelli si affigge piantata in isquadro una vite, la quale à l' altro suo estremo in un traversante fermato alle pareti della cassetta. A questa vite si applica di contro una rota dentata, i denti

della quale combinano coi vermi della vite, essa rota è perpendicolare al fondo, ed à similmente impiantato un asse, le estremità di cui si terminano nelle pareti della cassetta; una parte del medesimo asse porta spire in esso incise, di maniera che esso pure è una vite. E di nuovo a tal vite si applica una rotella dentata parallela al fondo della cassetta; questa pure à impiantato un asse, del quale una estremità gira sul fondo della cassetta e l'altra in un traversante commesso colle pareti della cassetta. Quest'ultimo asse à pure una vite che combina coi denti d'un altra rota in situazione perpendicolare al Fondo. E ciò si faccia finchè a noi piace, o finchè vi è luogo nella cassetta; perchè quante più saranno le rote e le viti, tanto più lunga via si potrà misurare. Imperciocchè ciascuna vite girando una volta move un dente della rotella che le è applicata; di modo che la vite attaccata alla rotella de' bastoncelli girando una volta indica otto Rivoluzioni della Rota del cocchio, e move frattanto un dente solo della rota applicatale contro. Se dunque accada, che la rota applicatale contro abbia 30 denti, questa mossa in giro una volta intera dalla vite, indicherà 240 rivolgimenti della Rota del cocchio. E di nuovo movendosi in giro la suddetta rotella dentata una volta, volgerassi pure una volta intorno la vite impiantata in essa, e della rotella che le è applicata un solo dente si moverà. Quindi se anche quest'ultima rotella abbia 30 denti (e potrà forse averne più) girando essa una volta indicherà 7200 rivoluzioni della Rota del cocchio. La quale se abbia dieci cubiti di

circonferenza, saranno 72 m. cubiti, ossia 180 Stadj. Ciò è detto della seconda rotella dentata; se ve ne sono più, e se sia aumentato il numero dei denti, tanto maggiore sarà la lunghezza del viaggio che si potrà misurare. Ma conviene servirsi d' una costruzion tale, che l' istromento valga ad indicare una strada non molto maggiore di quella che si può compiere in un giorno col cocchio; perchè ogni dì si può, misurato il viaggio della giornata, rimetter da capo per la Strada susseguente.

Ma poichè ciascun giro di vite non move sempre con esattezza e misura i denti nei quali imbocca; noi in prova gireremo la prima vite, finchè la rota in faccia ad essa abbia compiuto un giro; e conteremo le quante volte si è girata intorno la vite, e sia per caso 20 volte, mentre la rota in faccia à dato un solo rivolgimento. Ma questa avea 30 denti; dunque 20 giri della rota dei bastoncelli corrispondono a 30 denti della rota dentata aggiacente alla sua vite. Ora i 20 giri movono 160 bastoncelli, ed altrettanti sono i rivolgimenti della Rota del cocchio, che fanno cubiti 1600; e però un dente della sopracitata rota dentata segna cubiti $53\frac{1}{3}$. Così, quando cominciato da capo il movimento, la rota dentata si trovi essersi mossa per 15 denti, indicherà 800 cubiti, ossia due Stadj. Noi scriveremo sull' anzidetta rota dentata Cub. $53\frac{1}{3}$. E facendo nella stessa guisa il calcolo per le altre rote dentate, scriveremo su ciascuna i suoi numeri; in modo che in ciascuna d' es-

se essendo avanzati un certo numero di denti, sappiasi il Viaggio che abbiam fatto.

Affinchè poi, quando vogliam sapere il viaggio fatto, non ci occorra di aprir la cassetta, per visitare i denti di ciascuna rota; dimostrerò, come col girare d'alcuni Indici sulle facce della cassetta si possa trovare la lunghezza del viaggio. Le suddette rote dentate sieno disposte in maniera di non toccare i lati della cassetta; ma i loro assi sporgano fuori delle pareti, e gli sporti sieno riquadrati per ricevere Indici traforati essi pure in quadro. Sicchè girando la rota col suo asse, girerà l'Indice ancora; e la sua punta descriverà sulla faccia esteriore della stessa parete un cerchio, il quale divideremo in un numero di parti eguale al numero dei denti della rotella interiore. L'Indice sia così lungo, che la circonferenza da esso descritta contenga una divisione di parti più distanti fra loro che non lo sono i denti. E questo cerchio porti la stessa iscrizione che è sulla rota interiore. Per tale maniera, sulla faccia esteriore della cassetta esamineremo la lunghezza della percorsa via. Che se le rote toccassero per necessità le pareti della cassetta, sia perchè s'imbarazzano insieme, sia per cagione delle viti a loro aggiacenti, sia per altro motivo; a ciascuna d'esse toglierem tanto che nissuno impedimento vi resti. E perchè delle rote dentate altre sono parallele al fondo, altre a squadra su d'esso; i cerchj eziandio descritti dagl' Indici, altri saranno sulle pareti laterali della cassetta, ed altri sul coperchio della medesima. Laonde sarà duopo fare, che una delle pareti laterali, quella che non à i

cerchj, serva da coperchio, in guisa che il coperchio sia una parete.

Avrei ristretto volentieri la descrizione di questa macchina, che gli Artefici moderni formano sugli stessi principj d' Erone, ma d' una maniera più comoda all' uso. Vitruvio al Lib. X. c. 14. descrive al medesimo fine un ordigno, che ei dice aver preso dagli antichi; e sarà stato forse uno di quelli dei quali Erone parla nel principio della sua descrizione, preferendo loro il proprio. Effettivamente quello di Vitruvio presenta bensì una cert' aria di eleganza, ma indica solamente all' ingrosso le miglia, e non segna i cubiti partitamente; come fa l' Odometro del N. A.

Alla fine del Manoscritto ritrovasi un fragmento sulla maniera di misurare la via corsa da una nave sull' acqua; il quale ho stimato di dovere trasportar qui, come d' analogo argomento.

XXXV.

Sia una vite A B (*Tav.ª 6.ª Fig. 39.*). volgentesi in alcune boccucce..... sia connessa una rota di 4 denti. A questa sia parallela una Z di 100 denti, e connessa a questa una H di 18 denti. Dirimpetto vi sia una I di 72 denti; e similmente connessa a questa una K di denti 18. E rimpetto similmente una L di 30 denti; dalla quale esca un Indice per mostrare la quantità degli stadj. Si costruisca una Rota alata M avente il contorno delle ale di..... la qual Rota alata si move col suo asse in tempo eguale a quel della nave. Pongasi, che ad un rivolgimento della Rota M si muova un dente di D. E

chiaro adunque, che camminando la nave cento mila, la rota L farà una rivoluzione. Cosicchè se un cerchio descritto intorno al centro della L si divida in mille parti; un Indice attaccato ad L, girando sul prelodato cerchio, segnerà a ciascuna divisione il progresso del movimento.

Noi possiamo supplire bastantemente le mancanze del Fragmento, se diciamo: che la vite A B è incavata sull' asse della rota M; e che con una sua rivoluzione move un dente solo della rota D di quaranta denti, che la rota D porta al suo centro affissa la *rota* E *di quattro denti*. *A questa sia parallela* &c. Allora supponendo che la Rota M in uno de' suoi rivolgimenti corra colla nave per 15 cubiti di viaggio; essa ne farà 100m, mentre la rota L compie una rivoluzione, come vuole il Manoscritto. Su questi dati ho combinata la fig. 39.

XXXVI.

Si trova dunque la lunghezza degli spazj che possiam camminare, sia col Traguardo già costruito, sia coll' Odometro sopraenunziato. Ma poichè riesce comodo il sapere eziandio quanta lunghezza di viaggio sia fra due Climi lontani, tra i quali cadono isole e mari e siti forse inaccessibili; è necessario qui pure avere un metodo, onde il Trattato che diam fuori venga interamente completo. Per caso proponga-si di misurar la distanza fra Alessandria e Roma, presa in diritto sulla Terra, e sopra un cerchio massimo di sua circonferenza: convenuto prima, che il contorno della Terra sia 252m Stadj, come Eratostene, quegli che à operato con più esattezza d' ogni altro, dimo-

stra nel Libro intitolato, *della misura della Terra*.

Si osservi in Alessandria e Roma la medesima ecclissi della Luna. Se trovasi nelle pubblicate, ce ne serviremo: se no, possiamo noi stessi predirla, osservando; giacchè l'ecclissi della Luna arriva ogni cinque, ed ogni sei mesi. Siasi dunque osservata nei detti due Climi la stessa ecclissi, ma in Alessandria all'ora quinta, e la stessa notte in Roma all'ora terza. E sia quella notte distante dall'Equinozio, verso la banda del Tropico female, dieci giorni. Si descriva l'Emisfero che passa per i Tropici, se siam in Alessandria, secondo l'inclinazione d'Alessandria; e se siamo in Roma, secondo l'inclinazione di Roma. Suppongasi che siamo in Alessandria; e si descriva secondo l'inclinazione di questa Città l'Emisfero per i Tropici. Sia A B G D (*Tav.ª 6.ª fig. 37.*). il Cerchio che passa per l'orlo dell'Emisfero, il Meridiano in esso sia B E Z H D; l'Equatore A H G; il Polo dei paralleli E; e Z il Polo del cerchio condotto sull'orlo dell'Emisfero. Su questo si adatti il cerchio corrispondente a quello per cui movesi il Sole nella suddetta notte all'ora quinta, quello cioè che è dieci giorni distante dall'Equinozio di primavera verso il Tropico female. Sia esso il cerchio I K L; la circonferenza I K L si divida in dodici parti, e la quinta di queste sia I M. Poichè dunque l'ecclissi si è osservata in Alessandria all'ora quinta, sarà M il punto corrispondente a quello dov'era il sole quando accadde l'ecclissi.

Si descriva ora l'Analemma di Roma, e in esso il cerchio diurno corrispondente ad I K L. Sia qui

(*Tav. 6.ª Fig. 38.*) il diametro dell' Orizzonte *a b*, il Gnomone *c d*; il diametro del cerchio diurno *m n*, la sua perpendicolare *g h*. E come l' arco *h r n* corrisponde a sei ore, così prendasi l' arco *h r* corrispondente a tre ore; giacchè l' ecclissi si è osservata in Roma alle tre ore. Or (nella Fig. 37.) prendasi l' arco M V simile ad *h r*; e il punto V sarà nell' Orizzonte di Roma. L' asse nell' Analemma sia *e f*, ed all' arco *n r h* si prenda simile l' arco V K; sarà il punto K sul meridiano di Roma. E poichè era E il Polo dei paralleli; per i due punti E, K si descriva un Cerchio massimo Q K E, sarà questo il Meridiano di Roma. Si assuma l' arco E N simile ad *e c*, e sarà N il polo dell' Orizzonte di Roma; come Z lo era dell' Orizzonte d' Alessandria. Prendasi, per la linea d' un cerchio massimo, la distanza Z N, si porti sul Cerchio A B G, e si guardi ivi a quanti gradi corrisponde. Poniamo che si trovi essere per es. di gradi 30; sarà la distanza presa sulla Terra, fra Roma ed Alessandria, trenta di quei gradi dei quali l' intero cerchio massimo ne contiene 360. Ed un Grado contien sulla Terra Stadj settecento; posto che l' intera circonferenza è di 252m. Li 30 gradi adunque corrispondono a 21m. Stadj; e tanta diremo essere la lunghezza del sopradetto viaggio.

Ho delineato la Fig. 37. (che nei Codici è guasta), in modo che rappresenti il concavo dell' Emisfero che passa per lo Nadir di Alessandria; sembrandomi che così esiga l' intenzione ed il testo medesimo di Erone.

Vitruvio e Tolommeo descrivono l' Analemma, del quale facevano uso gli Antichi. Esso è la projezion della sfe-

ra sul Coluro dei Solstizj; e la *g h* (fig. 38.), nel moto giornaliero del Sole, separa la porzione sepolta sotto l' Orizzonte da quella che rimàn sopra.

Dove traduco: *si tagli l' arco* E N *simile ad ec.*; i Manoscritti, (applicandovi le Lettere latine che ho sostituite alle greche) dicono: *All' arco bf si ponga simile* I *n*; e da *n* A *si ponga* = A N; di che non ò saputo tirar senso. Ma nella maniera che ho interpretato, la soluzione procede egualmente.

Macrobio citando l' Opera di Eratostene dice *in Libris dimensionum*: Erone dice ἐν ἐπιγραφομένῳ περὶ τῆς ἀναμετρήσεως τῆς γῆς. Siccome Eratostene tentò anche di dare le distanze e le grandezze dei corpi celesti, forse avea divisa la sua Opera in più libri, uno dei quali trattava in particolare della misura della Terra.

Teone ne' suoi Commentarj sopra Arato dice, che da Metone in poi gli Astronomi nelle Città esponevano Tavole, dov' eran descritti, per gli Anni futuri, gli avvenimenti delle stagioni e del cielo; Gemino e Vitruvio le chiamano *parapegmata*.

Erone si serve di ore, che variano secondo le varie stagioni, com' era usanza a suoi dì.

XXXVII.

Con una data Potenza movere un dato peso, per mezzo della combinazione di più rote dentate.

Si formi un intelajatura a mo' di cassa bislunga; nelle lunghe sponde della quale parallele fra loro si dispongano più assi paralleli, e distanti l' uno dall' altro in guisa, che le rote dentate inserite in essi si trovino connesse insieme a dirimpetto, come siamo per ispiegare (*Tav.ª 6.ª fig. 40.*).

Sia la predetta Cassa A B C D, dentro la quale sia disposto l'asse E F nella maniera sopraenunziata, il quale possa liberamente rivolgersi. Al medesimo sia affissa la rota dentata G H avente il diametro, così a caso, quintuplo del diametro di E F. E per formare la nostra costruzione su d' un modello; poniamo che il peso da movere sia mille talenti; e che la Potenza motrice sia di cinque talenti, sia cioè un Ragazzo che da se senza macchina vincer possa cinque talenti. Se però vi sien corde, le quali dal carico vadano per qualche apertura della parete A B ad avvolgersi intorno all' asse E F, esse tireranno a se quelle del Carico che à il peso. Ma per movere la rota G H si richiedono più di 200 talenti a cagione d' essere, come abbiam supposto, il diametro della rota quintuplo del diametro dell' asse: ciò si è provato nelle dimostrazioni delle cinque Potenze. Or noi non abbiamo la forza di 200. talenti.

Ma sia presso ad E F un altro asse Z Y avente affissa la rota dentata I L; ed è pure la rota G H guernita di denti, che combinano coi denti della rota I L. Al medesimo asse Z Y è affissa un altra rota M N, la quale à similmente il diametro quintuplo del diametro di I L. Posto ciò, converrà che colui il quale vuol muovere colla rota M N il peso, abbia la forza di 40 talenti, che è la quinta parte di 200. Di nuovo adunque rimpetto alla rota M N si ponga un altra dentata O P; e questa pure ne abbia attaccata un altra Q R, avente questa eziandío il diametro quintuplo del diametro di O P. Così la Q R sarà mossa da una forza di otto talenti, mentre la for-

za data è solo di cinque talenti. Similmente si ponga li presso un altra rota dentata S T che combini con Q R; e sullo stesso asse di S T si affigga una V X, il diametro della quale stia al diametro di S T come otto talenti stanno ai cinque della data Potenza.

Preparate le sin qui dette cose: se immaginiamo, che la Cassa A B C D sia posta in alto, e se applichiamo il peso all' asse E F, e la forza alla rota V X; nè l' uno nè l' altra cederà, sebbene siavi buon accordo nella combinazione delle rote e degli assi, in modo che si movano liberamente; ma come in una bilancia vi sarà equilibrio tra la potenza ed il peso. Se poi aggiungiamo all' uno dei due qualch' altro piccolo peso, se per es. alla Potenza dei cinque talenti ne aggiungiamo uno di più, questa vincerà il peso e lo tirerà per cagion della giunta.

Però alla rota V X si apponga una vite, avente i suoi vermi che combinino coi denti d' essa rota, e che si giri liberamente in rotondi fori, intorno a suoi perni. Uno dei quali sporga alla parte esterior della cassa verso C D; e qui squadrato si cambj in una manovella K W. Questa se taluno prenda in mano e la rivolga, volgerà insieme la vite e la rota V X; e quindi anche la S T attaccata con V X, e per mezzo di questa si volgerà anche l'adjacente Q R, e la sua aderente O P; e quindi l'apposta M N, e l'aderente I L, e poi l' adjacente G H, e l'asse affissole E F. Intorno al quale avvolte le corde che vengono dal carico ne moveranno il peso. Che questo debba moversi è evidente, dall' aver noi aggiunta l' altra Po-

tenza della manovella, i circuiti della quale sono maggiori del contorno della vite. Imperciocchè i cerchi maggiori vincono i minori, quando rivolgonsi intorno al medesimo centro.

Questo Articolo non appartiene al Trattato del Traguardo; ma taluno ve lo à aggiunto come parto indubitato d'Erone: Ed io non ho creduto di dover ommettere la traduzione fedele, che ora abbiamo per la prima volta dal Greco, di un operetta celebre nella Storia della Meccanica. Pappo ne à dato un estratto alla proposizione X. del Libro VIII., della quale non farò qui che riportare il principio.

„ Movere un dato peso con una data Potenza. Questa „ è la 40.ma Invenzione meccanica di Archimede, per la „ quale narrano aver egli detto: *dammi su di che appoggiare, e moverò Cielo e terra*. Erone Alessandrino „ spiegò chiaramente la costruzione di questa macchina „ nel Libro intitolato *Barulco* (*Tirapesi*), dove tratta delle cose Meccaniche; tra le quali parla eziandío delle „ cinque Potenze, cioè del Cuneo, del Vette, della Vite, „ delle Taglie, e dell'Asse. Nel Libro *delle Rotelle* movesi un dato peso con una data forza, per mezzo di „ ciascuna d'esse Potenze. Ma in quello che è intitolato „ *Barulco* movesi colla unione di più rote dentate, posto „ il diametro della rota al diametro dell'asse in proporzione di cinque ad uno &c. "

Pappo si fa poi (nella proposizione 20. e sino alla 24) a spiegare, come si combinino insieme le Rote e la Vite del Barulco; sempre sulle tracce dell'opera meccanica di Erone, della quale il solo Fragmento che restaci in Originale, è sinora il Barulco sopradescritto.

Golio avea riportato d'Oriente una Traduzione Araba del Tirapesi di Erone, da lui resa in Latino; la quale si

giacque lungo tempo inedita, sinchè Brugmans la trasse fuori, e la pubblicò nelle Memorie di Gottinga all' Anno 1785. . . . Si potrà confrontare la traduzione mia dell' originale, con quest' ultima tratta dall'Arabo, e col transunto datone da Pappo.

Il Teorema: „ che i Cerchi maggiori vincono i mino- „ ri, quando rivolgonsi intorno al medesimo centro „ lo ricorda Aristotile, e a detta di Pappo l'aveano dimostrato Archimede nel Trattato *delle Bilance*, e Filone ed Erone nelle loro *Meccaniche*. Non sono pervenute à noi queste opere; ma credo presa dalle medesime la Dimostrazione dello stesso Teorema, che ho trovata in un Manoscritto tradotto dall' Arabo di *Thebit figlio di Core*; il quale è annunziato dai Bibliotecarj sotto il titolo *Liber Karastoni*. Ne presento qui il Compendio in quella parte che riguarda il Teorema suddetto (*Tav.* 6. *fig.* 42.).

„ 1. La virtù di due Movimenti è come gli spazj da „ loro percorsi in egual tempo. Per es. se due viandan- „ ti fanno l'uno 30, e l'altro 60 nel medesimo tempo, „ la virtù motrice del secondo è doppia della virtù mo- „ trice del primo. Hæc est propositio recepta per se, „ inter quam et intellectum non est medium separans „ ea.

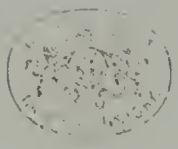
„ 2. Se una Linea A B si roti intorno ad un suo pun- „ to fisso G, gli Archi A T, D B descritti dalle due „ estremità A, B in egual tempo, sono fra loro come i „ Raggi A G, G B.

„ 3. Dunque la virtù motrice del punto A sta alla „ virtù motrice del punto B, come A G : G B.

„ 4. Se dunque vogliamo che un Peso sospeso in A „ sia in equilibrio con un altro sospeso in B, conviene „ che il Peso in A stia al peso in B, come inversamente „ B G sta a G A; affine di compensare in tal modo la „ virtù motrice, che il punto B comunica al Peso da

„ lui sospeso, maggiore di quella che il punto A dà al „ Peso applicatogli „.

Non è Egli questo il principio delle *velocità virtuali* ben chiaramente enunziato?



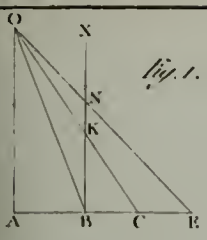


fig. 1.

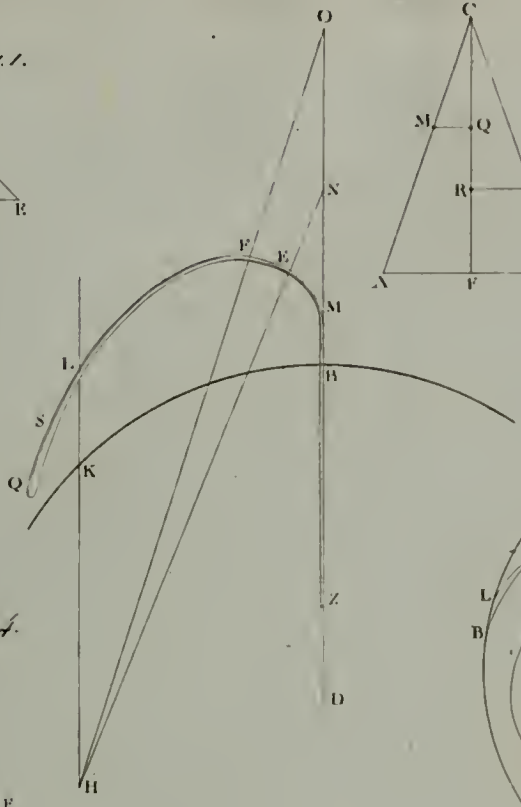


fig. 4.

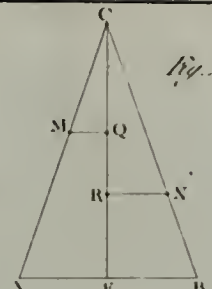


fig. 2.

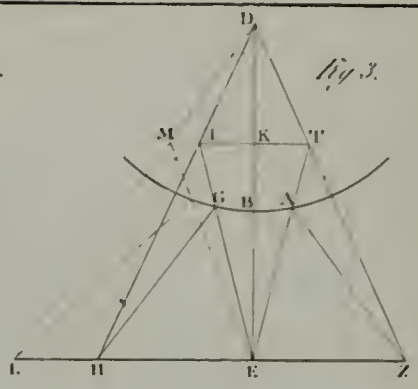


fig. 3.

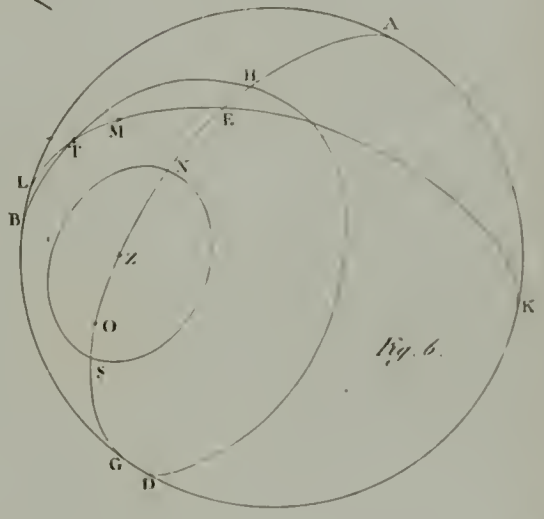


fig. 6.

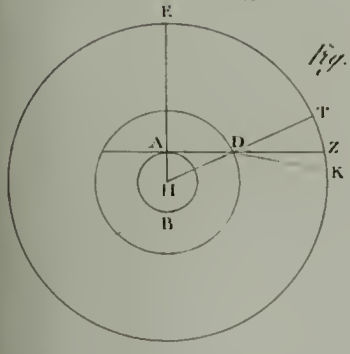


fig. 5.

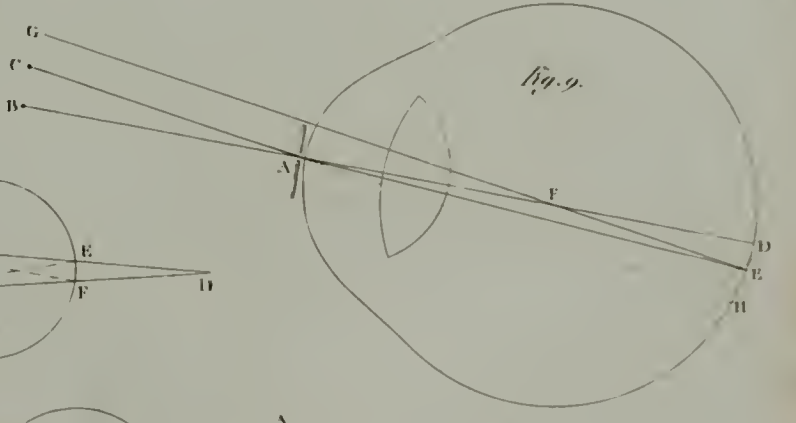


fig. 9.

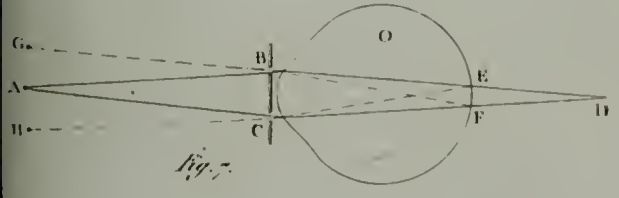


fig. 7.

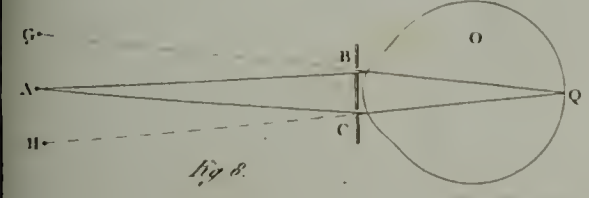


fig. 8.

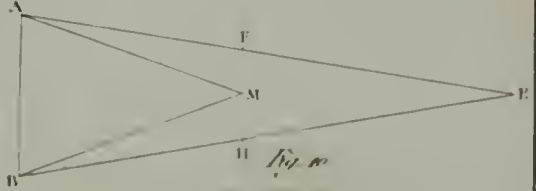


fig. 10

Fig. 1.

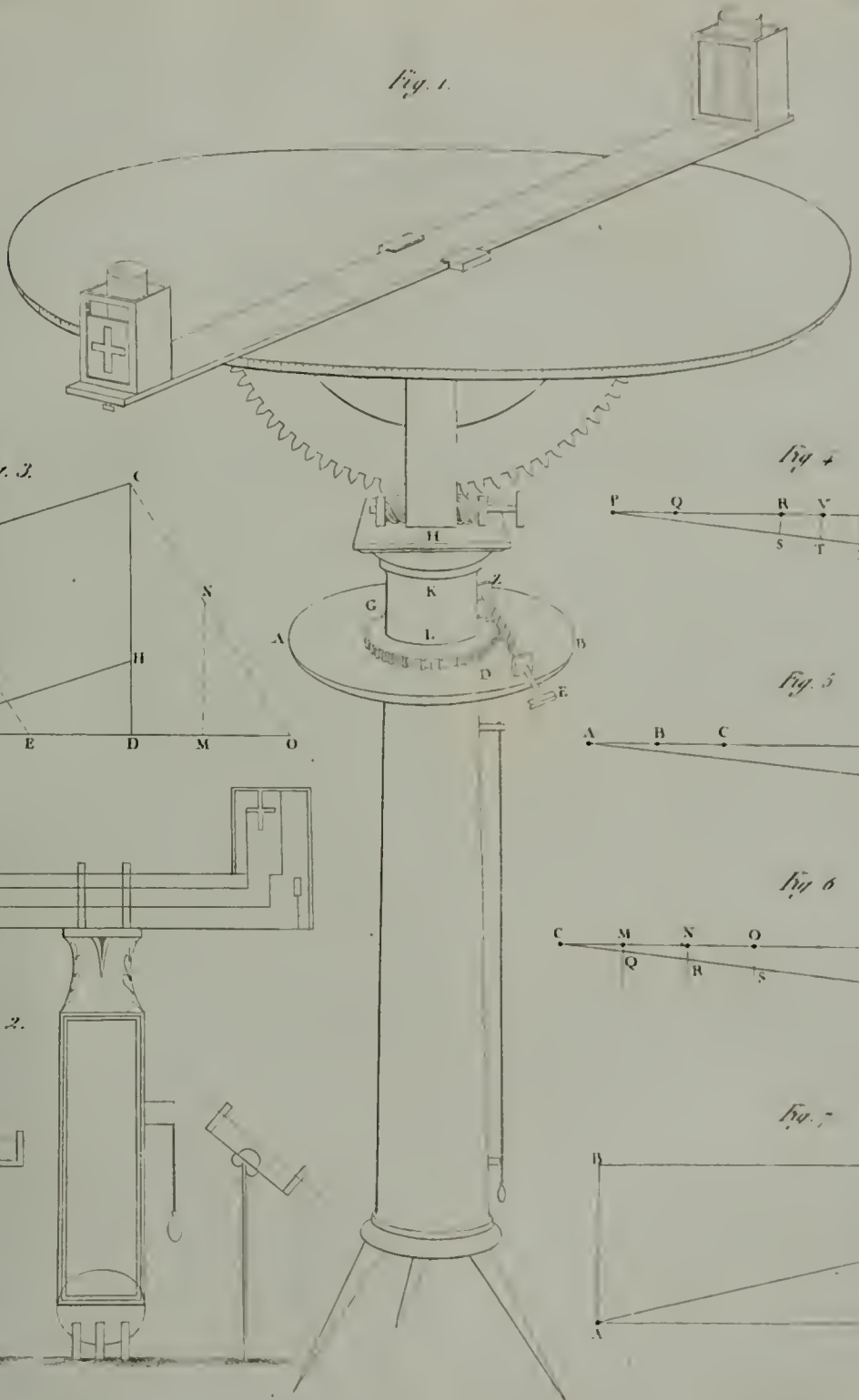


Fig. 3.

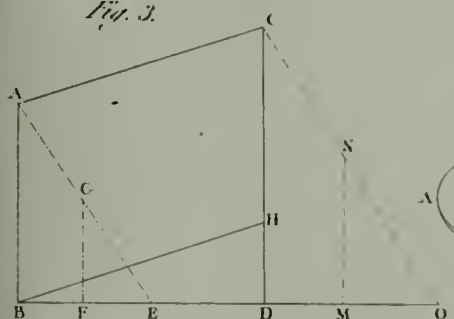


Fig. 4

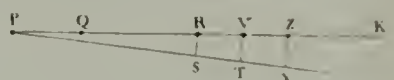


Fig. 5

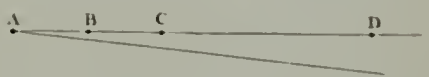


Fig. 6

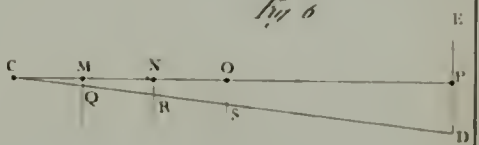


Fig. 2.

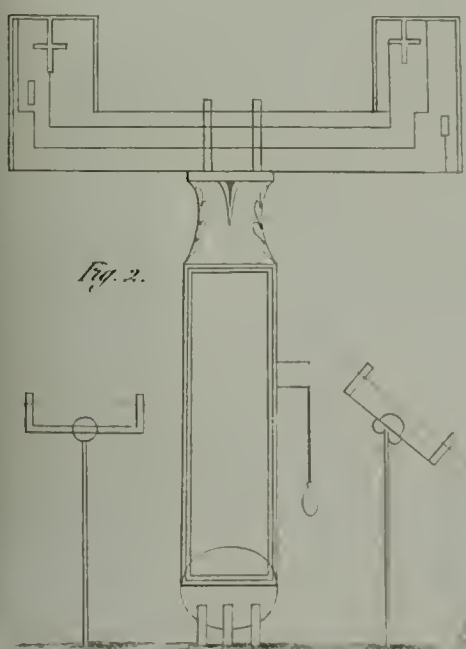
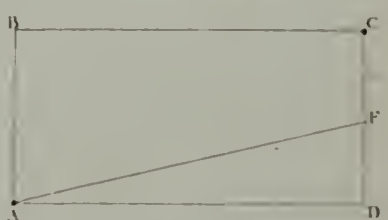


Fig. 7



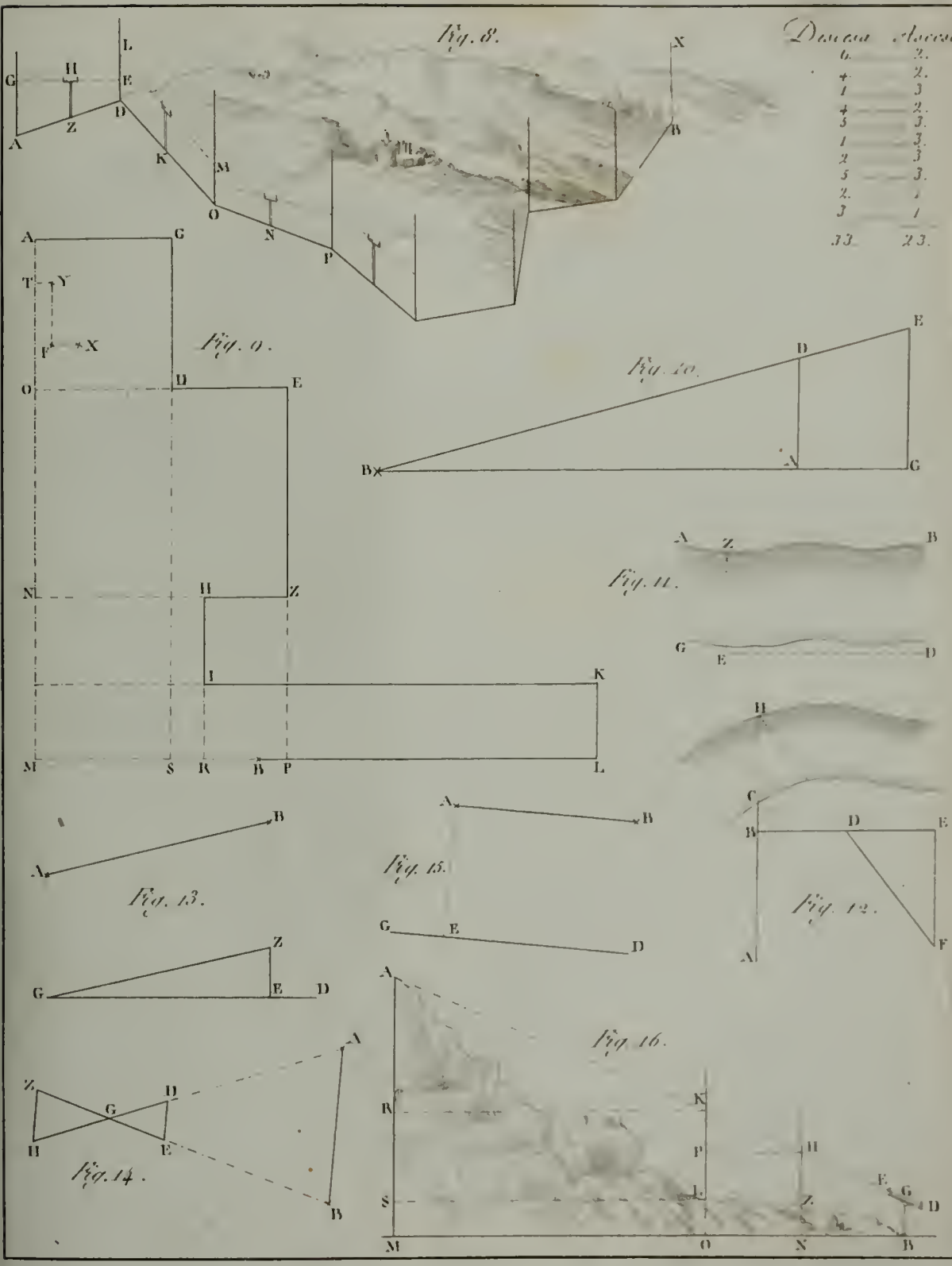


Fig. 8.
Dareau Aureau
6. 2.
4. 2.
1 3
4 2.
3 3.
1 3.
2 3
5 3.
2. 1
3 1
33. 23.
L
G
H
E
D
A
Z
K
M
O
N
P
X
B
A
G
T
Y
F
X
Fig. 9.
O
D
E
N
H
Z
I
K
M
S
R
B
P
L
Fig. 10.
E
D
B
G
A
Z
B
Fig. 11.
G
E
D
B
C
B
D
E
A
F
Fig. 12.
A
B
Fig. 13.
A
B
Fig. 15.
G
E
D
Z
G
E
D
Fig. 14.
Z
D
G
H
E
A
B
G
E
D
Fig. 16.
A
B
K
P
L
H
S
Z
F
G
D
M
O
N
B

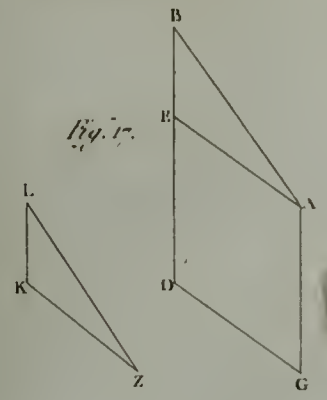


Fig. 17.

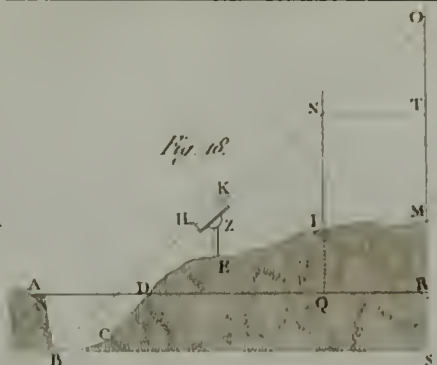


Fig. 18.

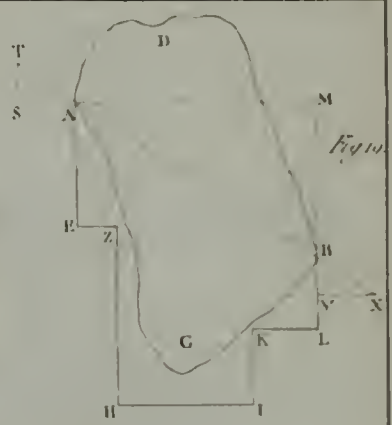


Fig. 19.

Fig. 20.

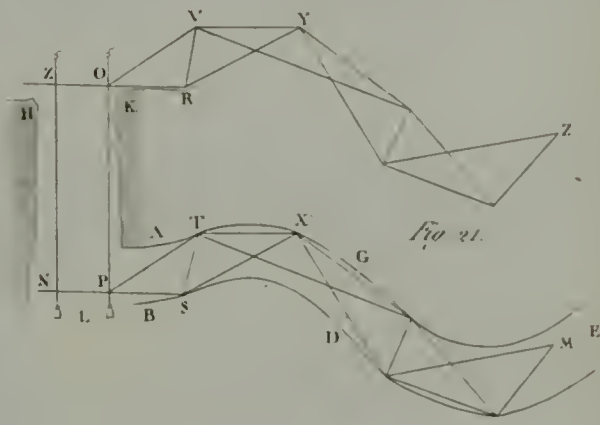


Fig. 21.

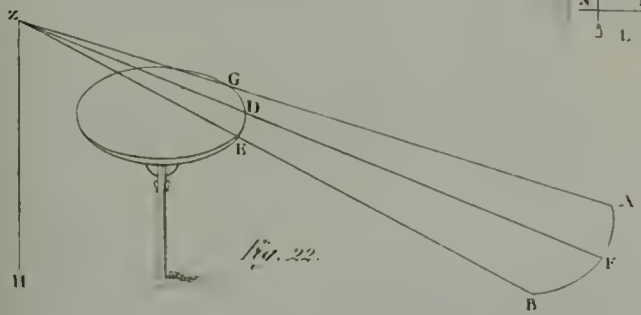


Fig. 22.

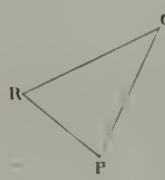


Fig. 23.

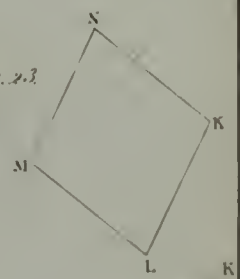
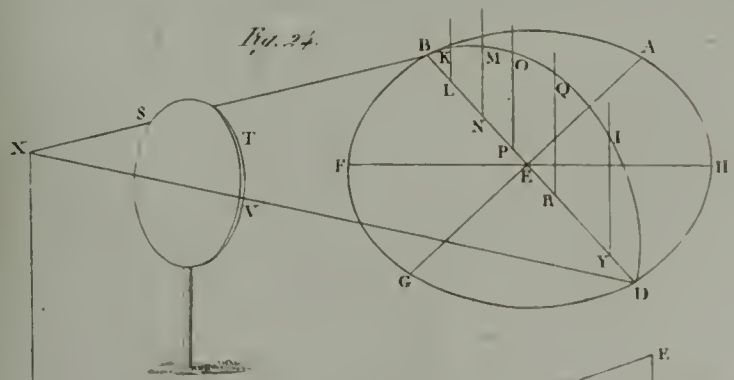


Fig. 24.



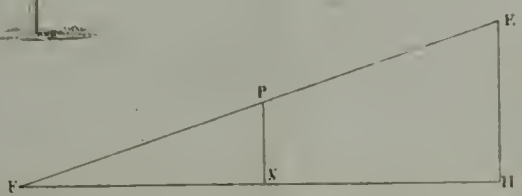
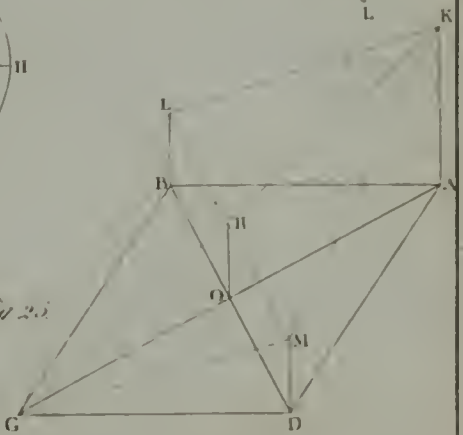


Fig. 25.



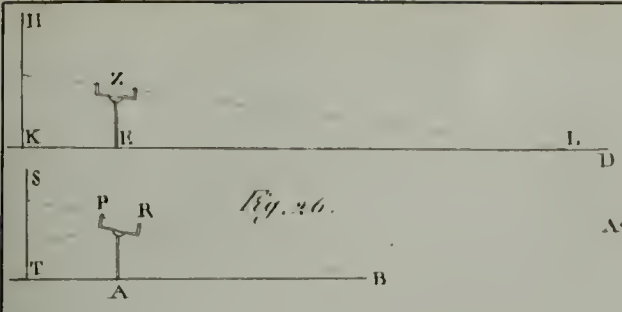


Fig. 26.

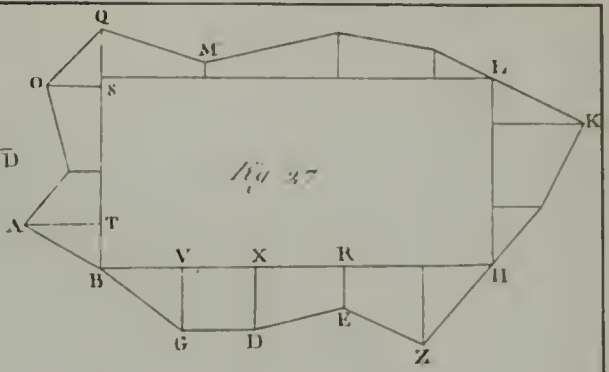


Fig. 27.

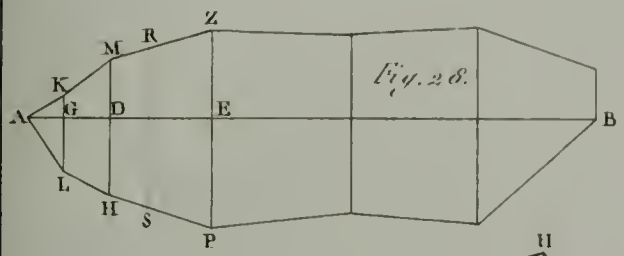


Fig. 28.

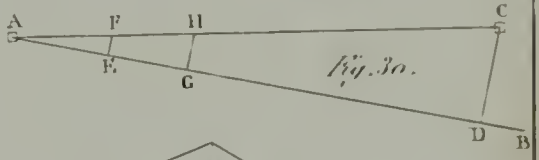


Fig. 30.

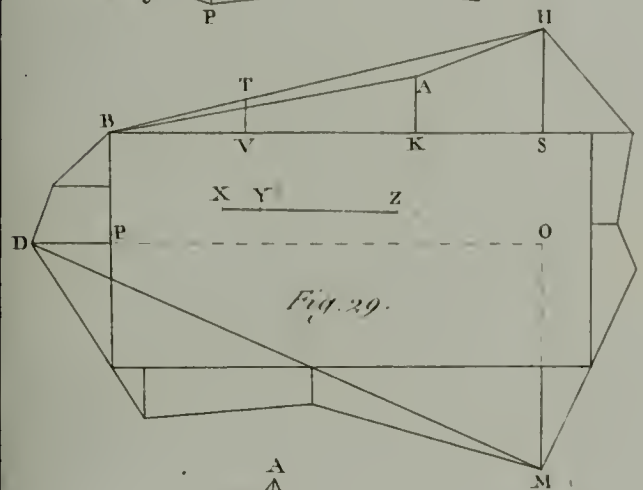


Fig. 29.

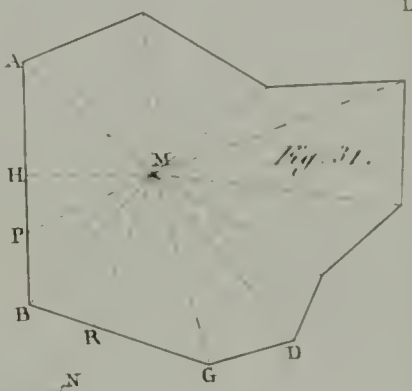


Fig. 31.

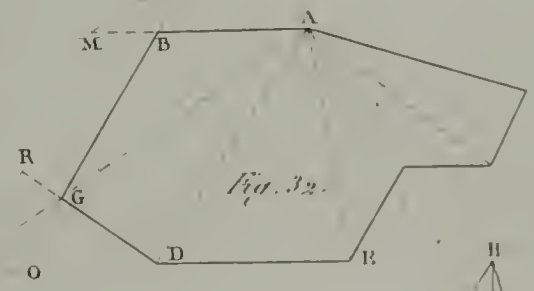


Fig. 32.

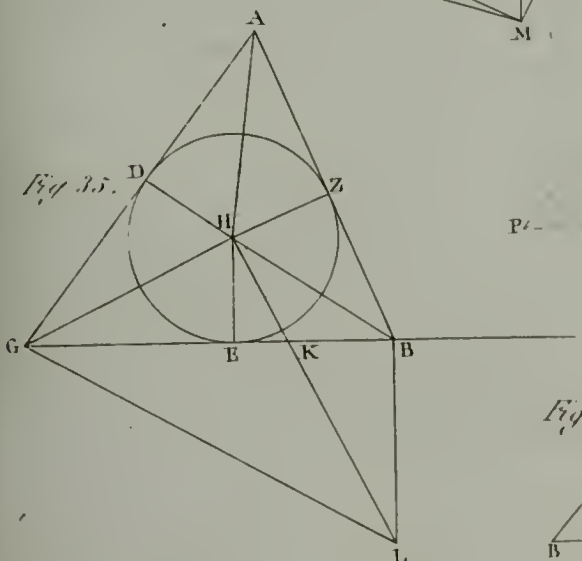


Fig. 35.

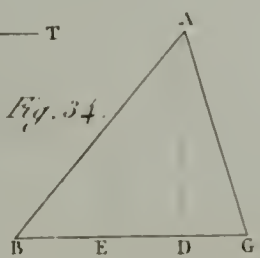


Fig. 34.

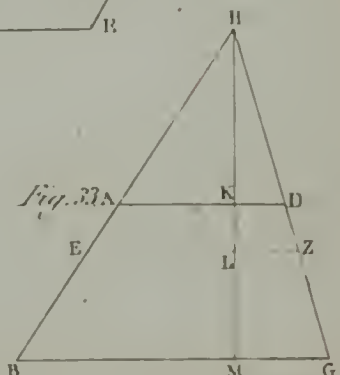


Fig. 33.

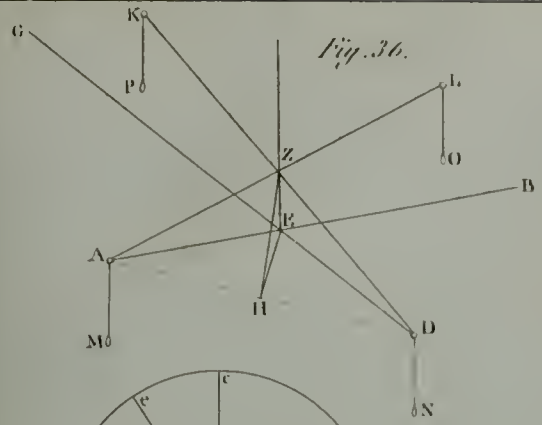


Fig. 36.

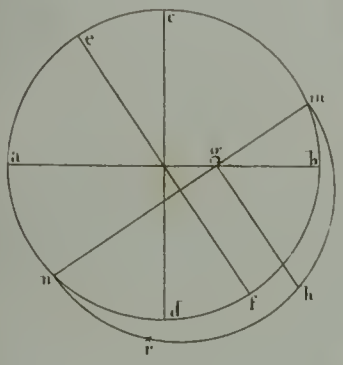


Fig. 38.

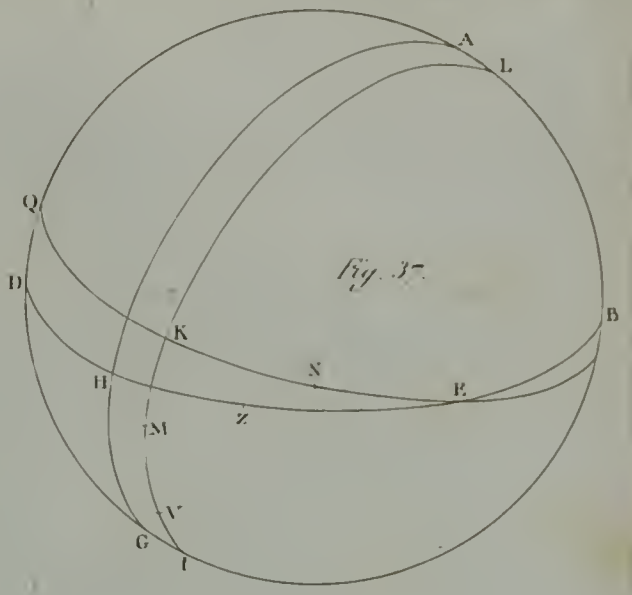
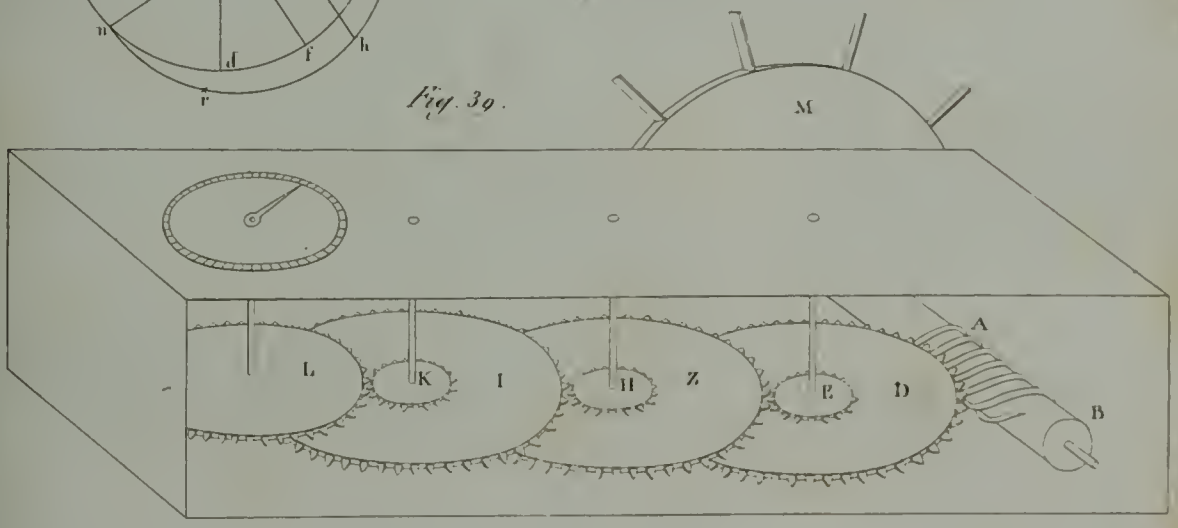


Fig. 37.

Fig. 39.



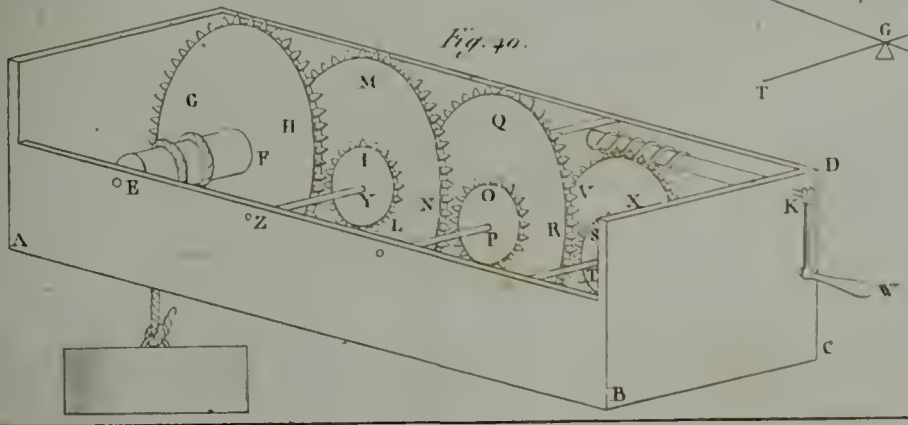


Fig. 40.

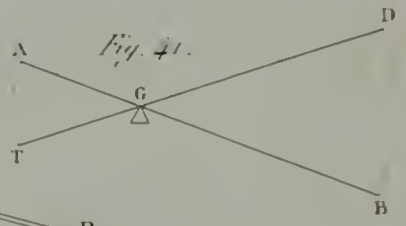
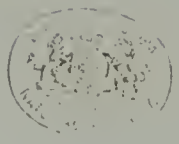


Fig. 41.



INDICE

Viaggio dal mare Atlantico al Pacifico per via del Nordovest, fatto dal Capitano Lorenzo Ferrer Maldonado l'anno 1588. tradotto da un manoscritto spagnuolo inedito della Biblioteca Ambrosiana di Milano *Da Carlo Amoretti* . . . . . pag. 1

Ragionamento intorno alla precedente Relazione. *Del medesimo* . 29

Appendice alla Relazione del viaggio di Lorenzo Ferrer Maldonado *Del medesimo* 73

Salmi e Cantici tradotti in odi di vario metro *Da Francesco Venini* 97

Dell' Agricoltura antica e della moderna, Dialoghi due *Di Benedetto Del Bene* 135

Considerazioni sopra varie parti dell' Ottica presso gli Antichi *Di Giambatista Venturi* 155

Art. I. Della Prospettiva degli Antichi . . . . . ivi.

Art. II. Di alcune regole della Greca Architettura dipendenti dall'Ottica 165

Art. III. Ottica di Tolommeo 185

Art. IV. Esperienze relative alla Teoria della Vista 216

Del Traguardo: Opuscolo sinora inedito di Erone il Meccanico, tradotto dal greco, ed illustrato con Note *Da Giambatista Venturi* 231

§. 1. Introduzione 236

2. Utilità del Traguardo 237

3. Descrizione della parte inferiore del Traguardo 238

4. Costruzione della Riga da traguardare 240

5. Altre Righe che accompagnan la Macchina 242

6. Misurare la differenza d' altezza fra due Punti dati sul Terreno, l' uno invisibile all' altro 244

7. Tirare una linea retta fra due punti dati, l'uno invisibile all'altro 247

8. Trovare la distanza da noi d' un punto lontano senza avvicinarvisi 249

9. Prendere, stando su d' una sponda, la larghezza d' un Fiume . 250

§. 10. Misurare la distanza fra due punti veduti da lontano, e la loro posizione rispettiva 253
11. Data una Retta distante da noi, tirare al punto estremo di essa una perpendicolare 255
12. Dato un Punto lontano da noi, trovarne l' altezza sopra il nostro piano orizzontale . . . . . ivi.
13. Trovare la differenza d' altezza fra due punti lontani da noi . 257
14. Prendere col Traguardo la profondità di una buca . . . 258
15. Forare un Monte per linea retta fra due bocche situate nelle parti opposte del Monte . . . . . ivi.
16. Forare pozzi sul monte che vadano a trovare la linea della escavazion precedente 259
17. Essendo entro il Monte una Cava tortuosa, trovare sul Monte un punto che sia a piombo sopra un dato punto di essa Cava 260
18. Disegnare col Traguardo un Porto in linea circolare o curva qualunque 262
19. Dare ad un Terreno la forma d' un dato segmento di sfera . 268
20. Mettere una Campagna in una data inclinazione verso un dato punto 264
21. Mettere col Traguardo sul terreno una lontananza di misura data 265
22. Da un punto lontano tirare una linea di misura data . . 266
23. Misurare un Campo 267
24. Lo stesso in altro modo 268
25. Trovare i termini perduti d' un Campo 269
26. Dividere un Campo in date porzioni, che si terminino tutte ad un punto dato entro il medesimo Campo 274
27. Misurare un Campo senza entrare in esso 275
28. Tagliare da un Trapezio una data porzione 276
29. Tagliare da un Triangolo una data porzione 277
30. Dati i tre lati d' un Triangolo, trovarne l' area senza cercarne la perpendicolare . . . . . ivi.
31. Determinare la quantità dello sgorgo d' una sorgente . . 282
32. Trovare col Traguardo la distanza apparente fra due stelle 283
33. Difetti dell' Istromento chiamato *stelletta* 284
34. Descrizione dell' Odometro per servirsene in Terra . . . 288
35. Altro sul Mare 292
36. Trovar la Distanza fra due luoghi assai diversi fra loro di Clima e di Meridiano 293
37. Descrizione d' una Macchina per alzar pesi 296

TAVOLA

DELLE MATERIE TRATTATE

NELLE MEMORIE

DELL'ISTITUTO NAZIONALE

ITALIANO

La Raccolta delle Memorie dell' Istituto Nazionale Italiano è compresa in sei Volumi. Due Tomi, ciascheduno de' quali è diviso in due parti, contengono le Memorie della Classe delle Scienze Fisico Matematiche. Un Tomo, diviso anch' esso in due parti, contiene quelle della Classe di Letteratura, Morale ec. Nella Tavola seguente indicheremo i Volumi della prima Classe, colle lettere F. M, e quelli della seconda colla lettera L. Citando per esempio F. M. T. I. P. II. s' intenderà il Tomo Primo Parte Seconda della Classe Fisica e Matematica; ed L. T. I. P I. vorrà dire il Tomo Primo Parte Prima della Classe di Letteratura, ec.

A

Acqua se sia compressibile ed elastica. F. M. T. II. P. I. *pag.* 327. Si discutono le ragioni recate da Zimmermann per la compressibilità dell'acqua. Ivi *p.* 328. 357. E quelle di Mongez. Ivi *p.* 328. In che propriamente consista la fluidità. Ivi *p.* 330. Fenomeni che mostra l'acqua presso al termine dell'agghiacciarsi. Ivi *p.* 335. 346. Motivi di dubitare della compressibilità de' liquidi. Ivi *p.* 334. E della loro elasticità. Ivi *p.* 337. Lo spargersi il suono per l'acqua non è argomento bastevole a provarla elastica. Ivi *p.* 339. E molto meno il rimbalzo delle gocciole d'acqua cadenti sull'acqua. Ivi *p.* 343. La conservazione delle forze vive ne' movimenti de' liquidi non fa prova della loro elasticità, come pretese Lambert. Ivi *p.* 355. Si rifiutano le altre prove recato dallo stesso Lambert per sostenere l'elasticità dell'acqua. Ivi *p.* 431.

Agricoltura. Dialoghi tra Virgilio e Rozier sull'Agricoltura antica o sulla moderna. L. T. I. P. II. *p.* 135. Epilogo de' precetti di Virgilio sulla coltivazione delle biade. Ivi *p.* 144. e sulla coltivazione degli alberi. Ivi *p.* 148.

Altezze loro misura geometrica. F. M. T. II. P. II. *pag.* 171. Misura delle altezze corrette dalla rifrazione. Ivi *p.* 202. Formola per la correzione delle altezze, seguendo l'ipotesi di Lambert sulla rifrazione. Ivi *p.* 215. Misura delle altezze per mezzo dell'angolo di depressione. Ivi *p.* 219. Misura delle altezze per mezzo della depressione dell'orizzonte marino osservata dalla loro cima. Il calcolo è più spedito, ma la quantità della rifrazione più dubbiosa, e la misura più incerta, che negli altri metodi. Ivi *p.* 228.

Alvei de' fiumi come naturalmente si formino, e si stabiliscano. F. M. T. II. P. II. *pag.* 261. Figura di diverse sezioni del Po. Ivi *p.* 266. 320. Opinioni degli scrittori di cose idrauliche sopra le cagioni e gli effetti della diversa inclinazione delle sponde de' fiumi. Ivi *p.* 268. Come la pendenza delle campagne determini la pendenza degli alvei de' fiumi, tanto secondo la lunghezza loro, quant'anche secondo la larghezza. Ivi *p.* 274. Effetti di questa doppia pendenza. Ivi *p.* 277. 282. 297. 300. 307.

Ammoniaca liquida, o alcali volatile fluore; sue utilità mediche confermate. F. M. T. II. P. I. *pag.* XXXII.

Aneurismi operati col metodo Anelliano. F. M. T. I. P. II. *p.* 263. Nuovo ago per facilitare l'allacciatura delle arterie profonde. Ivi *p.* 268.

Anima dell'uomo immateriale. V. *Darwin*. Facoltà ed operazioni dell'anima. V. *Ideologia*.

Apparenza visuale degli oggetti dipende dall'occhio, dal tatto, dall'immaginazione. L'occhio da se solo ci rappresenta la grandezza degli oggetti presso a poco proporzionale all'angolo ottico. L. T. I. P. II. *pag.* 156.

Entro i limiti di mezzana lontananza l'occhio educato dal tatto ci rappresenta la reale grandezza, e distanza degli oggetti. Ivi *p.* 167. Ma fuori di questi limiti gli oggetti molto alti e molto lontani ci pajon sempre più bassi, e più vicini che realmente non sono; e tanto più quanto più sono risplendenti; ond'è che l'immaginazione ce li rappresenta anche più piccoli che in realtà non sono. Ivi *p.* 168. Fenomeni che dimostrano che lo stesso oggetto ci comparisce tanto più grande, quanto più ce lo figuriamo lontano. Ivi *p.* 170. e che gli oggetti remoti ci sembrano più vicini del vero, e quindi più piccoli. Ivi *p.* 172. L'immaginazione ci fa ancora parer più piccoli gli oggetti posti in un Campo spazioso, o vicini a grandi oggetti. Ivi *p.* 177.

Architettura. Di alcune Regole della Greca Architettura dipendenti dall'Ottica. V. *Vitruvio*.

Aria atmosferica. Sua densità paragonata a quella del mercurio. F. M. T. I. P. I. *p.* 338. e F. M. T. II. P. I. *pag.* 89. Come si dilati pel calore: la dilatazione media dell'aria pel calore è di 0,004878 per ogni grado Reaumuriano d'incremento nella Temperatura. F. M. T. I. P. I. *pag.* 373. 412. F. M. T. II. P. I *pag.* 103. Come decresca la sua temperatura a diverse altezze. F. M. T. I. P. I *pag.* 385.; il decremento medio è d'un grado Reaumuriano per ogni 100 tese di elevazione. Ivi. *p.* 392. Lo stesso si conferma per altre osservazioni. F. M. T. II. P. I. *pag.* 106. Nuova regola proposta da Kirwan per determinare la temperatura nelle diverse elevazioni. Ivi *p.* 109. Eccezioni alle quali va soggetta questa regola. Ivi *p.* 113.

Arnica, suoi fiori; fatta prova delle virtù mediche attribuite a questi fiori, non ha corrisposto all'aspettazione. F. M. T. II. P. I. *pag.* XXVIII.

Arsenico in vapori capace a produrre l'asma in un uom sano, e a guarirla in un infermo. F. M. T. I. P. II. *p.* 384. Simile effetto nel piombo riguardo alle coliche. Ivi *p.* 377. ed in altre sostanze. Ivi *p.* 387.

Asma come curasi da' Morlacchi. F. M. T. I. P. II. *p.* 384.

Asterisco antico strumento agrimensorio. V. *Groma*.

B

Barometro. Suo uso per la misura delle altezze. V. *Livellazione barometrica*.

Barulco, o sia macchina da tirar pesi; di Erone il Meccanico. L. T. I. P. II. *p.* 296.

Belletti. V. *Cosmetica*.

C

Cantici di Mosè, di Balaam, di Debbora, di Davide, di Abacuc, tradotti in Odi di vario metro. L. T. I. P. II. *p.* 117.

Carbone. Nuovi caratteri del Carbone identici con quelli de' metalli. F. M. T. I. P. II. *pag.* 291. Il Carbone s' associa all' idrogeno. Ivi, e V. *Galvanismo*. S' associa pure all' ossigeno. Ivi *p.* 292. Proprietà del carbone associato all' ossigeno; esso è il primo tra gli elettromotori solidi. Ivi *p.* 294. Pila con dischi di carbone ossigenato, e di carbon vergine. Ivi *p.* 296. Pila a caricare col solo carbon vergine. Ivi. *p.* 297. Il Carbone decompone le dissoluzioni metalliche, e repristina i metalli. Ivi *p.* 298. Non decompone però l' acqua sotto l' influenza della luce solare, siccome parve al Sig. Morozzo. Ivi. Facoltà mediche del carbone: esso agisce come astringente, anziche come assorbente. Ivi *p.* 374.

Cavalieri Bonaventura scopritore de' vestigj che hanno condotto al calcolo differenziale ed integrale. F. M. T. I. P. II. *pag.* 116. Mostrasi nel Problema della quadratura dell' area parabolica il confronto de' metodi di Cavalieri, di Vallis, e di Leibnizio. Ivi *p.* 118.

Centro di gravità. Formole del centro di gravità dimostrate colla Teoria delle funzioni analitiche. F. M. T. I. P. II. *pag.* 92.

Centro della resistenza d' un piano moventesi nel fluido stagnante, o percosso dal fluido corrente. F. M. T. I. P. I. *p.* 207. Apparecchio per le Sperienze dirette ad investigare la posizione di questo centro. Ivi *p.* 208. Sperienze e loro risultamenti: nell' urto diretto il centro di resistenza coincide con quello di grandezza; nell' urto obliquo si scosta dal centro di grandezza accostandosi a quel lembo del piano che più s' avanza contro il fluido; e tanto più, quanto più l' urto è obliquo, quanto il moto è più lento, quanto più largo e corto è il piano; e più nell' aria che nell' acqua. Ivi *p.* 234. Movimenti del fluido sviato dall' incontro del piano. Ivi *p.* 259. Ragion fisica delle posizioni del centro di resistenza mostrateci dalle sperienze. Ivi *p.* 265. Loro discordanza dalle teoriche di Neuton, di Juan, di Romme; imperfezione di queste teoriche. Ivi *p.* 283. Si correggono le soluzioni Euleriane de' Problemi concernenti l' azione de' Remi. Ivi *p.* 293. E quelle di Alberto Eulero, e di Juan sui Cervi volanti. Ivi *p.* 303. Si spiega il moto serpentino ed ondulatorio delle lastre sottili cadenti per l' aria. Ivi *p.* 312. Ricerca del centro di resistenza de' piani non del tutto immersi, ma in parte sporgenti fuori dell' acqua. Apparato delle sperienze. F. M. T. II. P. I. *pag.* 185. Sperienze, e loro risultati: il centro di resistenza cade sempre al di sopra del centro di grandezza della parte sommersa del piano, e tanto più quanto il piano è più immerso e più largo, quanto il moto è più veloce, e l' urto più obliquo. Ivi *pag.* 189. Movimenti del fluido sviato dall' incontro del piano prominente. Ivi p. 209. labbro che formasi davanti al piano, e depressione del fluido dietro al piano. Ivi *p.* 212. Ragion fisica della deviazione del centro di resistenza da quello di grandezza. Ivi *p.* 217. Discordanza di questo risultato dalle Teorie di Neuton, e di Juan. Ivi

218. Errore di Juan nel determinare la stabilità d' un parallelepipedo galleggiante. Ivi *p.* 223.

Cervi volanti. Formole di Alberto Eulero, e di Juan per determinare l' altezza del Cervo volante, e la tensione della corda che lo tiene sospeso: si accenna come debbano emendarsi, correggendo la posizione del centro di resistenza. F. M. T. I. P. I. *p.* 303. I fenomeni de' Cervi volanti non provano che sia giusta la Teoria di Juan sulla resistenza de' fluidi. F. M. T. II. P. II. *p.* 328.

Circolo di proporzione, nuovo strumento di geometria pratica. F. M. T. I. P. II. *p.* 63. Suo fondamento geometrico. Ivi *p.* 65. Sua costruzione. Ivi *p.* 66. Come si dividano le linee in esso segnate. Ivi *p.* 67. Suoi principali usi aritmetici. Ivi *p.* 72. e geometrici. Ivi *p.* 74. Come da esso si cavino all'occorrenza altri utili stromenti. Ivi *p.* 77.

Colica nervosa come curata da' Morlacchi. F. M. T. I. P. II. *p.* 377.

Colori della pittura e della cosmetica antica. Qual fosse il colore adoperato ne' monocromi. L. T. I. P. I. *pag.* 166. De' quattro colori dell' antica pittura. Del Melino. Ivi *p.* 176. Del Siletico. Ivi *p.* 177. Della Sinopide. Ivi *p.* 178. Dell' Atramento. Ivi *p.* 179. De' sei colori floridi o preziosi poscia introdotti nella Pittura. Ivi *p.* 182. Dell' Armenio. Ivi *p.* 209. Della Crisocolla. Ivi *p.* 239. Dell' Indico e degli altri cerulei degli antichi. Ivi *p.* 185. 211. Del Porporisso. Ivi *p.* 183. Del Cinabro, detto anche Minio dagli antichi. Ivi *p.* 169. 236. Perchè i colori preziosi fossero dal padrone della pittura somministrati al pittore. Ivi *p.* 236. De' colori adoperati nella cosmetica. Ivi *p.* 190. Dello stibio, e della Cerussa. Ivi *p.* 241. Di altri colori. Del Verde Appiano. Ivi *p.* 240. Della Cerussa usta, o minio di piombo. Ivi *p.* 241. Tavola de' colori dell' antica Pittura. Ivi *p.* 230.

Confluenze de' fiumi, come si convenga dirigerle. F. M. T. II. P. II. *pag.* 295.

Corrosioni alle sponde de' fiumi si riparano col ritiro degli argini. F. M. T. II. P. II. *pag.* 308. colle opere munienti. Ivi *p.* 310. colle opere respingenti. Ivi *p.* 311. V. *Pennelli*.

Cosmetica antica. Uso della Cosmetica da antichissimi tempi continuato sino ai dì nostri. L. T. I. P. I. *pag.* 190. Lenocinj alle guance ed alle labbra. Ivi *p.* 193. alle palpebre ed alle ciglia. Ivi *p.* 195. ai capelli. Ivi *p.* 197. alla cute. Ivi *p.* 199. V. *Colori*.

Cubatura del solido chiuso dalla superficie in cui giacciono le perpendicolari condotte da ciascun punto d' una curva qualunque ad un asse rettilineo. F. M. T. I. P. I. *p.* 81. quadratura della superficie che chiude questo solido. Ivi *p.* 69.

D

Darwin. Confutazione de' principj metafisici della Zoonomia di Erasmo Darwin. L. T. I. P. I. *pag.* 47. Opinione di questo fisiologo che lo spirito umano sia composto d'una fina materia, e che le idee, percezioni e sensazioni consistano in un movimento delle fibre dell'organo sensorio. Ivi *p.* 47. Unità e semplicità dell'Esser pensante, prova della sua immaterialità. Ivi *p.* 55. Rispondesi all'argomento di Darwin tratto dalla reciproca azione dello spirito e del corpo. Ivi *p.* 57. Assurdità delle nozioni di Darwin sulle idee, sulla facoltà di giudicare, e di ricordarsi, sulla ragione. Ivi *p.* 60. Confutazione delle prove arrecate da Darwin della sensibilità de' vegetabili. Ivi *p.* 64. e dei loro moti spontanei o volontarj. Ivi *p.* 66.

Destutt-Tracy. Analisi degli Elementi d'Ideologia di Destutt-Tracy. L. T. I. P. I. *pag.* 117. Sue particolari opinioni esaminate e combattute: che tutto il pensare è sentire. Ivi *p.* 118. Che il giudizio consiste nel sentir de' rapporti, e la volizione nel sentir desiderj. Ivi *p.* 124. Che la sensibilità, e quindi anche il giudizio e la volizione è un semplice risultato della nostra organizzazione. Ivi *p.* 126. Che in una pura e sola sensazione possano trovarsi, e si trovino realmente uniti il giudizio e il desiderio. Ivi *p.* 140. Che non si può concepire un Essere inesteso. Ivi *p.* 143. Che la Riflessione non è una facoltà dell'anima, ma un uso delle altre intellettuali facoltà. Ivi *p.* 151. Sulla libertà del nostro volere. Ivi *p.* 156.

Divisori de' numeri. V. *Numeri*.

E

Eccentricità dell'orbita d'un pianeta determinata per via dell'equazione massima del centro. F. M. T. I P. II. *pag.* 207.

Eclissi Solare delli 11. Febbraro 1804. perchè cagionasse oscurità minore di quanto s'aspettava. F. M. T. I. P. I. *pag.* xxvi.

Equazione massima dell'orbita d'un pianeta determinata per via dell'eccentricità. F. M. T. I. P. II. *p.* 203.

Equazioni algebraiche generali superiori al quarto grado sono insolubili; le loro radici non ponno esprimersi per alcuna formola finita, nè algebraica, nè trascendente. F. M. T. I. P. II. *pag.* 433.

Equilibrio d'una verga carica d'un peso, accostata con una sua estremità ad un muro verticale, e sostenuta da un appoggio sottoposto. F. M. T. II. P. I. *pag.* 171. limiti delle situazioni d'equilibrio, quando si mette in computo la resistenza dell'attrito della verga radente il muro. Ivi *p.* 175.

Ernia ombelicale onde nasca. F. M. T. II. P. I. *pag.* 334. Se ne

distinguono due specie; nella prima gl' intestini sono ricoperti dai comuni integumenti, nella seconda sono nudi, e protetti soltanto dal peritoneo. Ivi *p.* 385. Casi della prima specie. Pericoli dell' allacciatura, alla quale si preferisce la fasciatura. Ivi. Casi della specie seconda. Ivi *p.* 387.

Ernia vaginale curata. F. M. T. I. P. I. *p.* 103.

Erone l' antico, o Erone il Meccanico. Epoca della sua vita e catalogo delle sue opere. L. T. I. P. II. *pag.* 231. L' Opuscolo *De Speculis* non è di Tolommeo, ma sì d' Erone. Ivi *p.* 206. Del Traguardo; opuscolo inedito d' Erone, tradotto dal Greco, ed illustrato con Note. Ivi *p.* 237. V. *Barulco, Odometro, Traguardo*.

Erone il giovane. Abbiamo di lui tre Geodesie differenti. L. T. I. P. II. *pag.* 280. Molte cose egli ha prese dall' Opuscolo sul Traguardo di Erone l' antico. Ivi. *p.* 254. 280. 283.

Euclide. L' Ottica d' Euclide non contiene se non le più ovvie nozioni sulla Prospettiva. L. T. I. P. II. *p.* 157.

F

Febbri intermittenti come curate da' Morlacchi. F. M. T. I. P. II. *p.* 380.

Feudi come possano utilmente abolirsi. L. T. I. P. I. *p.* 112.

Fidecommissi. Origine e progressi delle istituzioni e sostituzioni fidecommissarie. L. T. I. P. I *pag.* 71. Perniciosi effetti de' fidecommissi perpetui. Ivi *p.* 77. Fidecommissi aboliti in Francia e in Italia. Ivi *p.* 82. Si approva l' istituzione del fidecommisso permessa a' soli ascendenti, e progressiva non oltre la quarta generazione. Ivi *p.* 83. Detrazioni da permettersi a questo fidecommisso. Ivi *p.* 91. Pubblicità de' testamenti portanti istituzione di fidecommisso. Ivi *p.* 93. Solennità da richiedersi per le surrogazioni ai beni affetti da fidecommisso. Ivi *p.* 95. Rifiutasi l' opinione di Montesquieu sul bisogno delle sostituzioni e delle primogeniture in una monarchia. Ivi *p.* 97. 105. Vantaggi del fidecommisso limitato. Ivi *p.* 107.

Filone del fiume perchè nelle piene colmeggi. F. M. T. II. P. II. *pag.* 279. Perchè talvolta la linea del filone sia diversa nelle piene, e nelle magre. Ivi *p.* 281.

Fossili marini dissepolti ne' colli Piacentini ed Astigiani. F. M. T. II. P. I. *p.* 421.

Frislanda Isola ora scomparsa. L. T. I. P. II. *p.* 56.

Funzioni Analitiche. Applicazione della Teoria delle funzioni analitiche a diversi problemi di meccanica. F. M. T. I. P. II. *pag.* 79. Principj ai quali è appoggiata quest' applicazione. Ivi *p.* 84. Colla Teoria

delle funzioni spiegasi la natura del moto uniforme e del moto variabile. Ivi *p.* 87. si dimostrano le formole del centro di gravità. Ivi *p.* 92. si scioglie il Problema dell' equilibrio delle Volte. Ivi *p.* 98. e quello delle vibrazioni dell' aria in un tubo cilindrico orizzontale. Ivi *p.* 108. e quello della forza centrifuga dell' acqua corrente in un canale curvilineo di uniforme larghezza. Ivi *p.* 112.

Fuoco sacro come curato da' Morlacchi. F. M. T. I. P. II. *p.* 373.

G

Galleggiante composto; strumento per misurare la velocità delle acque correnti al di sotto della superficie. F. M. T. I. P. II. *pag.* 285. Suo uso pratico semplicissimo. Ivi *pag.* 286. Formole ad esso relative. Ivi *pag.* 288.

Galvanismo. Sperienze chimico-galvaniche. F. M. T. I. P. I. *p.* LIV.

Geometria pratica. Fragmenti de' Romani scrittori d'agrimensura spiegati ed illustrati. L. T. I. P. II. *p.* 250. 254. 267. 270. 280. Antichi strumenti agrimensorj. V. *Groma*, *Traguardo*, e Nuovi strumenti geometrici. V. *Circolo di proporzione*, *Gonimetro*.

Geometria sotterranea Primi elementari problemi della geometria sotterranea sciolti da Erone l'antico. L. T. I. P. II. *p.* 258. Strumenti atti a' bisogni della geometria sotterranea. V *Gonimetro*, *Grafometro*.

Gonimetro, strumento per riconoscere speditamente la positura d'una retta o d'un piano. F. M. T. I. P. II. *pag.* 1. Elementi pei quali si determina geometricamente la positura d'una retta o d'un piano. Ivi *p.* 4. Descrizione del gonimetro. Ivi *p.* 16. Colla giunta d' alcuni pezzi il Gonimetro presta anche l' ufizio di teodolite, e soddisfa a tutti i bisogni della geometria sotterranea: descrizione di questo Pantometro. Ivi *p.* 17. Usi del Gonimetro spiegati e dimostrati. Ivi *p.* 23. Errore che può commettersi giudicando della positura degli strati da quella delle loro commessure lineari. Ivi *p.* 36.

Gotta. Debole effetto de' vapori dell' acqua bollente contro questa malattia. F. M. T. II. P. I. *pag.* XXXVII.

Grafometro sotterraneo di Komarsewski non è atto a determinare la positura di qualunque piano. F. M. T. I. P. II. *pag.* 38.

Grandine. Spiegazione fisica della grandine. F. M. T. I. P. II. *pag.* 125. Onde sia prodotto il freddo che agghiaccia le nubi grandinose. Ivi *p.* 127. esso nasce da una copiosa e rapida evaporazione nella faccia superiore della nube, evaporazione ajutata da molte circostanze. Ivi. Esempj di agghiacciamento nell' acqua per evaporazione. Ivi *p.* 132. Onde il restar lungamente sospesi in aria i granelli della grandine. Ivi *p.* 138. Se la nube grandinosa è sola, questa sospensione si spiega mercè

la forte repulsione elettrica che il corpo della nube esercita sopra i granelli. Ivi *p.* 140. Se sopra la nube grandinosa stendesi uno strato di nuvoli elettrizzati contrariamente, i granelli oscillanti fra questi strati rimarranno anche più lungamente sospesi. Ivi *p.* 143. La frequenza di codesti strati nuvolosi sovrapposti gli uni agli altri, e dotati di elettricità contraria, è mostrata dalle osservazioni metereologiche. Ivi *p.* 144. Ragion probabile della loro formazione. Ivi *p.* 147. Formazione della Neve. Ivi *p.* 148. Formazione ed incremento de' granelli di grandine attorno il fiocco nevoso centrale. Ivi *p.* 153: perchè talvolta riescono trasparenti, tal altra opachi. Ivi *p.* 155. Formazione de' grani di grandine privi del nucleo. Ivi *p.* 160. Onde nasca l' avvicendarsi de' segni elettrici contrarj negli elettroscopj esposti a' temporali. Ivi *p.* 163. 175. Perchè ne' temporali grandinosi rade volte scoppino i fulmini. Ivi *p.* 166. Onde lo scroscio che talvolta si è sentito precedere la caduta della grandine. Ivi *p.* 170. Onde i fiocchetti nevosi, e i granelli agghiacciati incontrati fra le nubi dagli Aeronanti. Ivi *p.* 171. Perchè gli strati nuvolosi elettrizzati contrariamente si mantengano per lungo tempo a distanza. Ivi *p.* 173. Perchè nelle nostre regioni siano rarissimi i temporali nell' inverno. Ivi *p.* 182. Perchè i temporali grandinosi siano rari. Ivi *p.* 186. Perchè la grandine non si formi quasi mai nell' inverno, e perchè la neve non cada mai nell' estate, Ivi *p.* 182. 189.

Groma antico strumento de' Romani agrimensori. Essa era lo stesso che l' Asterisco de' Greci. Sua descrizione. L. T. I. P. II. *p.* 286. Suoi difetti notati da Erone. Ivi *p.* 284.

I

Ideologia. Facoltà ed operazioni dell' animo umano. L. T. I. P. I. *pag.* 152. Come si distinguano modificazione, rappresentazione; sensazione, percezione; nozione, idea; concetto, immaginazione: utilità di queste distinzioni. Ivi *p.* 120. Analisi degli Elementi d' Ideologia di Destutt-Tracy. V. *Destutt-Tracy*.

Idrocele osservato e curato in due donne adulte. F. M. T. I. P. I. *p.* 101.

Idrofobia. Rifiutasi l' opinione di taluno, che l' idrofobia non si comunichi pel morso. F. M. T. II. P. I. *pag.* xxxiv. Alcuni casi ne' quali l' ammoniaca liquida preservò i morsicati dall' idrofobia. Ivi *p.* xxxvi.

Infiammazioni di gola come curate da' Morlacchi F. M. T. I. P. II. *p.* 384.

L

Lambicco economico per distillare l' acquavite. F. M. T. I. P. II. *p.* 217.

Lemniscata del Sig. Fagnani: questa curva è la medesima che la curva detta Isocrona dal Sig. Bonati, e che quell'ellisse Cassiniana considerata dal Sig. Malfatti. F. M. T. I. P. II. *pag.* 43. Descrizione della Lemniscata per punti, e sua equazione. Ivi *p.* 44. Sua proprietà meccanica: il tempo della discesa per l'arco è uguale al tempo della discesa per la corda. Ivi *p.* 46. Dimostrasi colla soluzione del problema inverso che questa proprietà conviene alla sola lemniscata. Ivi *p.* 50. Altre affezioni del moto d'un grave lungo l'arco della lemniscata. Ivi *p.* 53.

Litotomia praticata col metodo descritto da Celso: prove fattene sui cadaveri, e su' viventi. F. M. T. I. P. I. *p.* 106. qual debba essere la posizione delle dita introdotte nell'ano, e quale il luogo del taglio. Ivi *p.* 109. Dilucidazione del testo di Celso. Ivi *p.* 111.

Litotomia coll'apparecchio laterale; confini entro i quali dev'essere circoscritto il taglio della prostata e della vescica. F. M. T. II. P. I. *p.* 59. Conduttore tagliente immaginato da Hawkins per assicurare il taglio. Ivi *p.* 66. cambiamenti infruttuosi che v'hanno fatto diversi chirurghi. Ivi *p.* 68. Nuova forma data a questo conduttore. Ivi *p.* 69. Maniera di adoperarlo. Ivi *p.* 71. Ragioni delle misure e della forma assegnata alle di lui parti. Ivi *p.* 72. Suoi vantaggi sopra il coltello di Cheselden, e sopra il litotomo a guaina di Fra Cosimo. Ivi *p* 75. Nuova forma data al coltello di Cheselden per lo stesso effetto di assicurare il taglio laterale. Ivi *p.* 299. Maniera di adoperarlo. Ivi *p.* 301. Altre modificazioni aggiunte per impedire l'aberrazion del coltello. Ivi *p* 306. e per eseguire con esso anche il primo taglio degl i tegumenti F. M. T. II. P. II. *pag* 242. Caso notabile nel quale non si potè penetrare collo schizzone in vescica, e tuttavia fu operato il soggetto coll'apparecchio laterale. Ivi *p.* 244.

Livellazione. Avvertenze perchè riesca esatta. F. M. T. II. P. II. *pag.* 235.

Livellazione barometrica. Principj ai quali è appoggiata. F. M. T. I. P. I. *p.* 333. Relazione tra le densità dell aria e del mercurio. Ivi *p.* 338, e F. M. T. II. P. I. *pag* 89. Come si dilati il mercurio pel calore. F M. T. I. P. I. *p* 349. 409 Come si riducano alla stessa temperatura le altezze barometriche osservate nelle due stazioni. Ivi *p.* 364, e F. M. T. II P. I. *pag.* 92. Come si dilati l'aria pel calore. F. M. T. I. P. I. *p.* 383. 412, e F. M. T. II. P. I. *pag.* 103. Come vari il calore a diverse altezze nell'atmosfera: ipotesi più semplici del calore decrescente nella ragione aritmetica, e nella ragione armonica delle altezze. F. M. T I. P I *p.* 385, e F. M. T. II P. I. *pag.* 105. Formola per determinare le altezze, conosciuta la legge del decremento del calore F. M. T. I. P. I *p.* 395. Formola applicata all' ipotesi del decremento in ragione aritmetica Ivi *p.* 396. questa corrisponde assai bene a più osservazioni. Ivi *p.* 398. Formola applicata all' ipotesi del decremento in ragione armonica. Ivi *p.* 402. Formola calcolata sull' ipotesi del calor

medio uniforme. F. M. T. II. P. I. *pag.* 124. Le altezze determinate secondo questa ipotesi riescono vere per approssimazione, allorquando si verifichi che il calore decresca nella progressione aritmetica delle altezze. Ivi *p.* 133. Riescono esattamente vere, se il calore decresca in progressione armonica. Ivi *p.* 142. Regola di Halley per la livellazione barometrica. Ivi *pag.* 82. Regola di Taylor. Ivi *p.* 87. Profondità sotterranee per le quali l'aria esterna non circola non ponno determinarsi col metodo barometrico. Ivi *p.* 144. Bensì quelle che liberamente comunicano coll'atmosfera: esempj di varie profondità per tal guisa determinate. Ivi *p.* 146. Formola generale per determinare le altezze, quando si considera la gravità decrescente secondo i quadrati delle distanze dal centro della terra. Ivi *p.* 152. Applicazione di questa formola all'ipotesi del calor medio uniforme. Ivi *p.* 155. 393. ed a quella del calor variante nella progressione aritmetica delle altezze. Ivi *p.* 158. 394. ed a quella del calor variante in progressione armonica. Ivi *p.* 161. 396. Mutazione da farsi alla formola, quando si considera la variazione della gravità nelle diverse latitudini. Ivi *p.* 164 Consenso di queste formole con quelle del Sig. Laplace. Ivi *p.* 169. Regola e formola di Deluc, ricavata immediatamente dalle osservazioni. Esposizione ed analisi di tutto il processo del Sig. Deluc, ove dimostrasi l'esattezza della regola, anche avendo riguardo alle anomalie de' termometri osservati vicino a terra, rimarcate da Pictet. F. M. T. II. P. II. *pag.* 341. Objezioni di Hennert alla regola di Deluc. Ivi *p.* 380. Rispondesi a queste obiezioni. Ivi *p.* 381. La regola di Deluc consente con molte osservazioni. Ivi *p.* 393. Rappresenta fedelmente le altezze misurate dal Cav. Shuckburg al monte Saleve, quando si corregga l'errore che è corso nella misura geometrica. Ivi *p.* 397. Non così quelle misurate al monte Mole; queste sono le sole che non combinano colla regola; ma forse è corso qualche abbaglio nel fare o nello scrivere le misure degli angoli d'elevazione. Ivi *p* 421.

Longobardi. Polizia del Regno Longobardico. L. T. I. F. I. *pag.* 1. Corte Longobarda. Grandi Uffiziali della Corona e del Regno. Ivi *p.* 5. Uffiziali nelle provincie; duchi, conti, baroni, gastaldi, sculdasci, scabbini etc. Ivi *p.* 6. Cambiamenti negli uffizj dopo la conquista de' Franchi. Ivi *p.* 11. Non trovasi sotto il Regno de' Longobardi legitima rappresentanza del popolo, o de' comuni. Ivi *p.* 13. Entrate regie; multe, gabelle, pedaggi, Corti, e Ville reali, comandi e requisizioni ordinarie e straordinarie. Ivi *p.* 15. Leggi Longobarde. Ivi *p.* 20. I Longobardi venuti in Italia presero i costumi degl'indigeni Italiani. Ivi *p.* 23. E la lingua: tre lingue allora usate in Lombardia, latino letterato, latino rustico, e volgare: il Volgare Lombardo è d'origine Celtica portato in Italia dai Galli Senoni. Ivi *p.* 27. Scienze ed arti pressochè nulle tra Longobardi. Ivi *p.* 34. Agricoltura sotto i Longobardi Ivi *p.* 36. Religione

Cattolica tollerata e protetta dai Re Longobardi, eziandio Ariani. Ivi *p.* 38. e molto più dai Cattolici. Ivi *p.* 41. Cambiamenti dopo Carlo Magno riguardo all' istruzione e alla condizione del Clero. Ivi *p.* 43.

M

Malattie infiammatorie come curate da' Morlacchi. F. M. T. I. P. II. *p.* 382.

Malattie verminose come curate da' Morlacchi. F. M. T. I. P. II. *p.* 379.

Maldonado Ferrer, Capitano Lorenzo. Relazione dello scoprimento dello stretto d' Anian, fatto nell' anno 1588. ec. tradotta da un manuscritto Spagnuolo. L. T. I. P. II. *pag.* 3. Ragionamento apologetico della veracità di questa Relazione. Ivi *p.* 29. Appendice. Ivi *p.* 73. V. *Viaggio*.

Marco polo. Alcune notizie della sua vita e de' suoi viaggi. L. T. I. P. II. *pag.* 67.

Massimi e minimi della formola integrale $\int \psi \, dx$, dove ψ è funzione di x, y, $\left(\frac{dy}{dx}\right)$, e φ, essendo φ data dall' equazion differenziale $\left(\frac{d\varphi}{dx}\right) = Z$, e Z funzione anch' essa di x, y, $\left(\frac{dy}{dx}\right)$ e φ. F. M T. I. P. II. *pag.* 191. Condizione del massimo o minimo. Ivi *p.* 192. Criterio per discernere il massimo dal minimo. Ivi *p.* 199 Questo criterio non consente con quello insegnato dal Sig. Legendre (Mem. Paris. 1786.) Ragione della discrepanza. Ivi *p.* 201. Ripigliasi la ricerca e il criterio de' massimi e minimi nella formola integrale $\int \psi \, dx$, essendo ψ funzione di x, y, $\left(\frac{dy}{dx}\right)$, $\left(\frac{d\,dy}{dx^2}\right)$ etc. F. M. T. II. P. II. *p.* 122. Massimi e minimi della formola integrale doppia $\iint \psi \, dx$, essendo ψ funzione di x, y, z, $\left(\frac{dz}{dx}\right)$, $\left(\frac{dz}{dy}\right)$, $\left(\frac{d\,dz}{dx^2}\right)$, $\left(\frac{dx\,dz}{dx\,dy}\right)$, $\left(\frac{d\,dz}{dy^2}\right)$ etc. Ivi *p.* 130. Massimi e minimi di $\iint \psi \, dx$, dove ψ è funzione di x, y, z, $\left(\frac{dz}{dx}\right)$, $\left(\frac{dz}{dy}\right)$ ed V, essendo V data dall' equazione differenziale $\left(\frac{dV}{dx}\right) = \varphi$, e φ funzione di x, y, z, $\left(\frac{dz}{dx}\right)$, $\left(\frac{dz}{dy}\right)$, V, $\left(\frac{dV}{dy}\right)$ Ivi *p.* 156.

Mastodonte. Dente e parte della mandibola di questo animale ritrovato sul Montebruno nell' Astigiano. F. M. T. II. P. I. *pag.* 423. Questo animale che ora più non si ritrova vivente, era altre volte assai sparso nel Globo, e molti ve n' ebbe in Italia. Ivi. *p.* 428. Codesto dente appartenne ad un Mastodonte della specie meno grande. Ivi *p.* 429.

Maurolico Francesco Abate Messinese, sue invenzioni aritmetiche. F. M. T. II. P. I. *pag.* 275. L'aritmetica del Maurolico fu scritta l'anno 1554. prima che si fossero ritrovati i libri di Diofanto. Ivi *p.* 277. Serie de' numeri figurati considerate da Maurolico. Ivi *p.* 278. che ne assegnò i termini e le somme generali. Ivi *p.* 283. Indagini del Maurolico sopra i numeri perfetti. Ivi *p.* 285. e sopra la forma generale delle potestà del binomio. Ivi *p.* 287. 292. Uso dell' aritmetica speciosa introdotto per la prima volta dal Maurolico avvegnachè imperfettamente, all'oggetto di dimostrare per via rigorosa e diretta le regole dell' aritmetica. Ivi *p.* 288. e la teoria delle quantità irrazionali. Ivi *p.* 294.

Mercurio. Sua densità paragonata a quella dell' aria atmosferica. F. M. T. I. P. I *p.* 338. e F. M. T. II. P. I. *pag.* 89. Come si dilati pel calore F. M. T. I. P. I. *p.* 349. 409.

Misure lineari de' Greci d' Alessandria a' tempi d' Erone. Ragguaglio di esse al Piede Romano, e al Metro. L. T. I P. II *pag.* 244.

Mitologia. Se a' poeti dell' età presente sia da concedersi l' uso dell' antica mitologia. L. T. I P. I. *pag.* 263.

Morlacchi montagnai della Dalmazia e dell' Albania, loro medicina empirica. F. M. T. I P. II. *pag.* 367. Loro chirurgia. Ivi *p.* 371. medicina interna. Ivi *p* 376.

Movimenti retrogradi del sangue, e d'altri umori animali. F. M. T. I. P. I. *pag.* xxxiv. Teorica del Sig. Cotunnio sul moto reciproco del sangue nelle vene cerebrali, ed osservazioni sulla medesima. Ivi *p.* xxxvii. Prove ed esempj di moti retrogradi nel sangue arterioso. Ivi *p.* xliii. e nel venoso *p.* xlv.

N

Nervi. Come l'energia e l'azion loro si eserciti in opposte direzioni. F. M. T. I. P. I. *p.* xlviii.

Neve come si formi. F. M. T. I. P. II. *pag.* 148. Onde abbiano origine i fiocchi nevosi incontrati fra le nubi dagli Aeronauti, ed osservati or discendere, or salire. Ivi *p.* 171. Perchè non cada mai neve in estate. Ivi *p.* 189.

Nobiltà'. Origine della nobiltà ereditaria; se sia necessaria alle Monarchie. L. T. I. P. I. *pag.* 102.

Numeri figurati. Serie de' numeri figurati, col termine generale e la somma generale di ciascheduna. F. M. T. II. P. I. *pag.* 296. Numeri quadrati. Cercasi un numero quadrato tale che aggiungendovi o sottraendone

un dato numero, rimanga quadrato. F. M. T. II. P. II. *p.* 445. Divisori de' numeri, nuovo metodo per ritrovarli. Ivi *p.* 450.

O

Odometro di Erone. L. T. I. P. II. *p.* 288. Odometro per le navi. Ivi *p.* 292.

Olmo piramidale; virtù medicinali della sua corteccia in certi mali cutanei, e nelle arritidi. F. M. T. II. P. I. *pag.* XXIV.

Omero. Il secondo Libro dell' Iliade volgarizzato in verso sciolto. L. T. I. P. I. *pag.* 407.

Ostruzioni, come curate da' Morlacchi. F. M. T. I. P. II. *p.* 381.

Ottica degli antichi. V. *Euclide*, *Tolomimeo*.

P

Pantometro all'uso della Geometria sotterranea. V. *Gonimetro*.

Parto pel braccio. F. M. T. II. P. I. *p.* 361. Modo migliore per ajutare coll'arte il parto pel braccio nelle più difficili circostanze. Ivi *p.* 364. Questo parto assai volte si termina naturalmente senza uopo d'arte. Ivi *p.* 367. Come ciò succeda. La spinta delle forze uterine nel parto non si fa in linea retta, ma in arco, esercitandosi successivamente in diverse direzioni. Ivi *p.* 368.

Pennelli cuneiformi a difesa delle sponde corrose. F. M. T. II. P. II. *pag.* 313.

Pittura. Primi passi della Pittura. L. T. I. P. I. *pag.* 165. Antichità della Pittura in Italia. Ivi *p.* 174. Pittura monogrammatica, Monocromi. Ivi *p.* 166. Pittura a quattro colori. Ivi *p.* 176. Che Apelle dipinse a soli quattro colori. Ivi *p.* 181. 234. Pittura a sei colori floridi o preziosi, o Policromatica. Ivi *p.* 182. V. *Colori*.

Placenta se sia fornita di vasi linfatici valvulosi. V. *Vasi Linfatici*.

Polipo uterino. F. M. T. I. P. I. *p.* 86. inconvenienti dell'allacciatura. Ivi. ad essa è preferibile l'amputazione: esempj prosperi e sinistri di questa operazione. Ivi *p.* 90. come si fermi l'emorragia sopravvegnente all'amputazione. Ivi *p.* 99.

Porporisso prezioso colore della pittura e della cosmetica antica. L. T. I. P. I. *pag.* 161. Sua preparazione, suo prezzo, suoi usi nella pittura. Ivi *p.* 183. e nella cosmetica. Ivi *p.* 191.

Principio dell'equipollenza delle forze: nuova dimostrazione rigorosa ed elementare di questo principio. F. M. T. I. P. I. *p.* 415.

Principio delle velocità virtuali. Dimostrazioni elementari di questo principio nel caso di più forze concorrenti in un punto. F. M. T. I. P. I. *p.* 224. F. M. T. II. P. I. *pag.* 399. Questo principio fu cono-

sciuto e chiaramente indicato dagli antichi Meccanici. L. T. I. P. II. *pag.* 300.

Principj del Calcolo Differenziale ed Integrale. V. *Funzioni analitiche*, e V. *Cavalieri*.

Profondita' sotterranee quando e come possano determinarsi col metodo barometrico. V. *Livellazione barometrica*.

Prospettiva degli antichi. L. T. I. P. II. *pag.* 155. Essa non eccedeva le poche nozioni dell' Ottica d' Euclide. Ivi *p.* 157. Si esamina un passo di Vitruvio, onde si vorrebbe conchiudere che gli antichi conoscessero l' esatta Prospettiva. Ivi *p.* 159. Altre pruove che essi non la conoscevan punto. Ivi *p.* 161. Provasi lo stesso con alcuni passi di Tolommeo, e di Eliodoro di Larissa. Ivi *p.* 162.

Q

Quadratura della superficie in cui giacciono le perpendicolari condotte da ciascun punto d' una curva qualunque ad un asse rettilineo. F. M. T. I. P. I. *p.* 69. cubatura del solido chiuso da questa superficie. Ivi *p.* 81.

R

Reciproco d' una formola algebraica irrazionale; o sia fattore che moltiplicandola la rende razionale. F. M. T. I. P. II. *p.* 301. Metodi di Gabriele Manfredi, di Waring, e di Saladini per trovare il reciproco d' una data formola irrazionale. Ivi. Nuovo metodo a ciò proposto. Ivi *p.* 305.

Remi. Teorica d' Eulero sulla loro azione, e sua formola per determinare la velocità da essi impressa al Naviglio. F. M. T. I. P. I. *pag.* 293. Modo di rettificar questa formola, correggendo la posizione del centro di resistenza. Ivi *p.* 298. Nuova soluzione di questo Problema differente dell' Euleriana. Ivi *p.* 321. Azione de' Remi ad uso di timone per cangiare la direzione del naviglio. Ivi *p.* 300.

Resistenza de' fluidi se eresca a misura che il corpo è sommerso più profondamente nel fluido, ed in proporzione sudduplicata della profondità, siccome opina Juan. F. M. T. II. P. I. *pag.* 241. I principj della Teoria di Juan sono ipotetici. Ivi. e non s' accordano colle sperienze di Dubuat. Ivi *p.* 244. Le prove sperimentali invocate da Juan sono inefficaci a provare che la resistenza s' aumenti a misura della radice della profondità. Ivi *p.* 247. Esperimento diretto a decidere la quistione. Ivi *p.* 250. Esso prova che la resistenza è indipendente dalla profondità. Ivi *p.* 257. Se nelle immersioni più profonde il fluido abbia maggiore facilità di fuggire davanti al piano che in esso si move, e portarsi dietro il medesimo, siccome opina il Cav. Fossombroni. Ivi *p.* 258. Sperienza che prova che la facilità del moto del fluido attorno al piano è indipendente dalla pro-

fondità dell'immersione. Ivi *p.* 261. Provasi lo stesso con principj teorici. Ivi *p.* 263. ai quali consentono le sperienze di Dubuat. Ivi *p.* 268. Esame della Teoria di Juan in quanto riguarda l'impressione de' fluidi contro solidi non del tutto sommersi. F. M. T. II. P. II. *pag.* 59. Misura, secondo Juan, della pressione sostenuta dalla faccia anteriore del solido. Ivi *p.* 60. Esperienze fatte per misurar questa pressione, affatto discordanti dalla misura di Juan. Ivi *p.* 63. Labbro che forma l'acqua davanti al solido. Ivi *p.* 70. Le sperienze di Dalembert, Condorcet e Bossut mostrano l'altezza del labbro maggiore di quello che vorrebbe la Teoria di Juan. Ivi *p.* 72. Misura delle pressioni sostenute da quella parte del solido prominente che è ricoperta dal labbro. Ivi *p.* 75. Sperienze che la dimostrano erronea. Ivi *p.* 77. Pressione contro la faccia posteriore del solido. Sperienze contrarie alla dottrina di Juan. Ivi. Depressione del fluido dietro il solido stesso; le sperienze la danno minore assai di quella determinata da Juan. Ivi *p.* 83. La totale misura della resistenza assegnata da Juan discorda moltissimo dalle citate Sperienze di Parigi. Ivi *p.* 85. Si esamina nella stessa guisa la Teoria di Juan per gli urti obliqui, e trovasi ad ogni passo in contrasto cogli esperimenti. Ivi *p.* 89. Insufficienza delle prove sperimentali allegate da Juan. Ivi *p.* 114. Si discutono in particolare le sperienze fatte con tavole esposte alla corrente, e quelle di Smeaton sulle ruote idrauliche. Ivi *p.* 322. E quelle dei Cervi volanti. Ivi *p.* 328. E la prova che si ritrae dal confronto della velocità della nave con quella del vento. Ivi *p.* 331. I nuovi elementi introdotti da Juan nel computo della resistenza, parte sono inopportunamente introdotti, e parte non bene determinati. Ivi *p.* 335. La Teoria di Juan è uno sviluppo di quella che aveva abbozzata e proposta a guisa d'ipotesi Euleco nel Comento ai Principj d'Artiglieria di Robins, Capitolo II. Prop. I. Annot. 4. Ivi *p.* 339. Centro della resistenza de' fluidi. V. *Centro della resistenza*.

Resistenza de' solidi sostenuti da due appoggi. F. M. T. I P. II *pag.* 223. Solido caricato d'un sol peso. Momento del peso contro qualsivoglia sezione del solido. Ivi *p.* 225. Trovare un tal solido che caricandolo d'un dato peso in qualsivoglia sezione, il momento del peso contro la sezione alla quale è affisso abbia una ragion costante al momento della resistenza di quella sezione. Ivi *p.* 230. Trovare un tal solido che caricandolo d'un dato peso in un dato punto, il momento del peso contro una qualunque sezione del solido abbia una ragion costante al momento della resistenza di quella sezione. Ivi *p.* 233. Solido caricato di due pesi. Momento de' pesi contro una sezione del solido cadente fuori dell'intervallo di essi pesi: questo momento riesce lo stesso che sarebbe se i due pesi fossero raccolti nel loro centro di gravità. Ivi *p.* 236. Momento de' pesi contro una sezione ad essi pesi frapposta: questo riesce assai diverso da

quel che sarebbe, se i due pesi fossero riuniti in uno nel centro di gravità. Ivi *p.* 237. Solido caricato da più di due pesi. Il momento de' pesi contro qualsivoglia sezione del solido vien lo stesso che sarebbe se tutti i pesi posti da una banda della sezione fossero riuniti nel loro centro di gravità, e così quelli dall' altra banda. Ivi *p.* 238. Trovare un tal solido, che caricandolo di dati pesi in dati luoghi, il momento de' pesi contro una qualunque sezione del solido abbia una ragion costante alla resistenza di quella sezione. Ivi *p.* 241. Solidi tutti pesanti. Momento del loro peso contro una sezion qualunque del solido. Ivi *p.* 246. Trovare un solido pesante di tal forma che il momento del suo peso per ispezzarlo in qualsivoglia sezione abbia una ragion costante al momento della resistenza di quella sezione; ossia trovare il solido che in ogni sua parte ugualmente resiste alla rottura Ivi *p.* 248. Osservazioni sulle soluzioni de' Problemi della resistenza rispettiva de' solidi, nelle quali si considera la distensione che patiscon le fibre prima di rompersi, e la loro elasticità. Ivi *p.* 254. La teoria Euleriana delle curve elastiche non è applicabile a determinare l' inflessione delle travi caricate. Ivi *p.* 255. Neppur non lo è la teoria di Giacopò Bernulli. Ivi *p.* 260. Difficoltà di determinare a dovere una tale inflessione: questo però non toglie l' utilità della dottrina delle resistenze rispettive de' solidi. Ivi *p.* 261.

Resistenze che ritardano le acque correnti. F. M. T. II. P. II. *pag.* 284. Sperienze fatte in Londra sull' attrito dell' acqua strisciante lungo alcune tavole di legno. Quest' attrito è a un di presso proporzionale al quadrato della velocità. Ivi *p.* 287. Aderenza delle particelle dell' acqua tra loro, e coi corpi contigui. Ivi *p.* 290.

Rettifili de' fiumi. Avvertenze nel disegnarli. F. M. T. II. P. II. *pag.* 299.

Reumi come curati da' Morlacchi. F. M. T. I. P. II. *p.* 389.

Rifrazioni terrestri. F. M. T. II. P. II. *p.* 191. Proporzione tra l' angolo di rifrazione e l' angolo al centro, secondo Lambert. Ivi *p.* 192. secondo Giovanni Tobia Mayer. Ivi *p.* 195. secondo Laplace. Ivi *p.* 197. secondo molte osservazioni raccolte nel giornale del Sig. Zach. Ivi *p.* 198. secondo Delambre. Ivi *p.* 202.

S

Salmi di Davidde tradotti in Odi di vario metro. L. T. I. P. II. *pag.* 97.

Simiglianza meccanica differente dalla simiglianza geometrica. F. M. T. II. P. II. *pag.* 251. e non solamente a risguardo della robustezza de' pezzi d' una macchina, ma eziandio a risguardo delle resistenze che contrastano al movimento di essa. Ivi *p.* 253. Ciò si fa palese con un esempio. Ivi *p.* 255.

Simpatia fra le parti del corpo animale. F. M. T. I. P. I. *p.* xlix. Nota.

Solfato di Magnesia nativo nell'agro Bolognese in una grotta presso Pianoro. F. M. T. I. P. I. *pag.* xix. Quesito onde si produca l'acido solfurico costitutivo di questo sale. Ivi *p.* xxi. Conghiettore sull'influenza dell'elettricità nella formazione e nelle modificazioni del principio salino. Ivi *p.* xxii.

Sordastri come possano giovarsi mediante una tromba acustica. V. *Tromba acustica*.

Stelle fisse. Loro movimenti proprj. F. M. T. I. P. I. *pag.* 1. Catalogo di 300. stelle colle loro posizioni pel 1800. e loro movimenti proprj. Ivi *p.* 14.

Stretto d'Anian. V. *Viaggio*.

Suono, sua velocità. F. M. T. II. P. I. *pag.* 311. Come da'Signori Laplace e Biot si spieghi il perchè la velocità effettiva del suono sia maggiore di quella che si determina per la teoria di Neuton. Ivi *p.* 313. Si dubita se la compressione dell'aria sia valevole ad innalzarne la temperatura. Ivi *p.* 314. 445. E se anche ciò posto, debba seguirne accrescimento di velocità nel suono. Ivi *p.* 318. Dietro la scorta di Giordano Riccati si difende dagli obbietti il processo tenuto da' Neuton nel determinare la velocità del suono. Ivi *p.* 321. Insufficienza della ragione renduta da Hauy del come i suoni nell'aria s'incrocino senza turbarsi. Ivi *p.* 352. Suono renduto dalle lamine elastiche. V. *Vibrazioni*.

T

Tatto. Le sensazioni del tatto sono distinte dalle percezioni delle qualità tattili; nel che il tatto si comporta come gli altri sensi, nè ha veron privilegio sopra gli altri. F. M. T. I. P. II. *p.* 475.

Tempo. Macchina per misurare le menome frazioni del tempo. F. M. T. I. P. II. *pag.* 487. Descrizione della macchina. Ivi *p.* 489. Maniera di adoperarla. Ivi *p.* 493. Modificazioni fatte o proposte per assicurare la precisione de'risultati. Ivi *p.* 496. Uso di questa macchina per verificare le leggi fisiche sulla resistenza de'mezzi. Ivi *p.* 500. e sugli efflussi de' fluidi dalle luci de' vasi. Ivi *p.* 504. e sulla caduta de' gravi. Ivi *p.* 508.

Temporali: onde nasca l'alternar frequente de'segni elettrici contrarj negli elettroscopj atmosferici esposti a'temporali. F. M. T. I. P. II. *pag.* 163. 175. Perchè siano così rari nell'inverno. Ivi *p.* 182. Temporali grandinosi. V. *Grandine*.

Tintura. Cenni sulla tintoria degli antichi. L. T. I. P. I. *pag.* 213.

Tolommeo. L'Ottica di Tolommeo trovasi manoscritta in più biblioteche, tradotta in Latino da una versione Araba. L. T. I. P. II. *p.* 185.

Estratto dell'Ottica di Tolommeo. Che cosa contenesse il Primo Libro, ora smarrito. Ivi. Compendio del Secondo Libro. La luce e i colori sono l'oggetto proprio della vista. Come s' acquistino per la vista le idee secondarie di Corpo, di Luogo, di Grandezza, di Figura e di Moto. Ivi *p.* 187. Degl' inganni della vista, e prima di quegli che sono comuni ad altri sentimenti. Ivi *p.* 190. Inganni procedenti dall'oggetto, o dalla luce, o dal moto. Ivi *p.* 191. Inganni proprj della vista o riguardo al colore, o riguardo alle idee secondarie. Ivi *p.* 192. Inganni procedenti dall' immaginazione. Ivi *p.* 194. Libro Terzo. Catottrica negli specchi piani, e ne' convessi. Principj fondamentali della catottrica. Ivi *p.* 197. Teoremi. Ivi *p.* 200. Libro Quarto. Catottrica negli specchi concavi; e ne' cilindrici o conici. Ivi *p.* 203. Libro Quinto. Della rifrazione della luce. Ivi *p.* 209. Rifrazione atmosferica. Ivi *p.* 210. Luogo delle immagini vedute per rifrazione. Ivi *p.* 211. Ingrandimento apparente del Sole e della Luna presso l' Orizzonte in due modi spiegato. Ivi *p.* 214.

Torba, suoi usi e vantaggi. F. M. T. I. P. II. *pag.* 329. Può sostituirsi alle Legna in quasi tutte le manifatture. Ivi *p.* 330. singolarmente ne' fornelli delle filande da seta. Ivi. ne' forni di svaporazione. Ivi *p.* 331. nelle fornaci a calcina, mattoni e terraglie comuni. Ivi *p.* 333. in molte operazioni metallurgiche, Ivi *p.* 335. nelle distillazioni. Ivi *p.* 337. nell' economia domestica e segnatamente ne' forni a pane, nelle cucine, nelle stufe, e nelle serre degli orti. Ivi *p.* 338. Prodotti utili della torba; sue ceneri, sue scorie, acqua stittica che se ne distilla. Ivi *p.* 343. Costo tenuissimo della torba. Ivi *p.* 345. Valore de' terreni torbosi. Ivi *p* 346. Pregiudizj contrarj all' uso della torba. Ivi *p.* 348. Modo di rintracciarla, di cavarla, di prosciugarla, di custodirla. Ivi *p.* 352. Modo di adoperarla. Ivi *p.* 358. Modi diversi di spogliarla del cattivo odore. Ivi *p.* 362.

Torbiere della Lombardia. F. M. T. I. P. II. *pag.* 309. Indicazione de' luoghi ove si trovano. Ivi *p.* 311. Indizj di torbiere in altre parti d' Italia. Ivi *p.* 327.

Traguardo, Strumento Geometrico descritto da Erone. Descrizione dello Stromento. L. T. I. P. II. *pag* 239. Usi del Traguardo nella Geometria Pratica. Ivi *p.* 244, e segg. Vedine l'indice quì sopra a cart. 303 Usi astronomici, e geografici del Traguardo. Ivi *p.* 283. 293.

Triangolo. Trovare l' area del triangolo per via de' tre lati. Soluzione di Erone. L T. I P. II. *pag.* 277. Storia delle soluzioni più antiche di questo Problema. Ivi *p.* 279. D' un Triangolo, o d' un Trapezio rescindere una data parte. Soluzione di Erone. Ivi *p.* 276.

Trigonometria sferica. Nuove formole di Trigonometria sferica. F. M. T. II. P. II. *pag.* 227.

Trigonometria sferoidica a qual punto sia stata condotta da Clairaut,

Eulero, Sejour, Calnso, Legendre e Delambre. F. M. T. I. P. I. *pag.* 118. Si propone il Problema Generale: in un triangolo sferoidico ellittico avente uno angolo al polo, essendovi sei elementi, cioè le due latitudini, e i due azimut degli altri vertici, la via brevissima che gli unisce, e la loro differenza in longitudine; dati tre elementi, ritrovare gli altri tre. Le combinazioni diverse si riducono a dodici. Ivi *p.* 122. Formole ed equazioni fondamentali della Trigonometria sferoidica, portando le serie a qualunque numero di termini. Ivi *p.* 123. Le equazioni si rendono più semplici, quando si trascura la sesta e le più alte potenze dell'eccentricità. Ivi *p.* 146. e quando uno degli azimut è di novanta gradi. Ivi *p.* 147. Equazioni più comode che si ottengono col ridurre le latitudini date nello sferoide ellittico alle latitudini corrispondenti nella sfera iscritta. Ivi *p.* 153. Primi tre Problemi della Trigonometria sferoidica. Ivi *p.* 163. 191. Data la via brevissima fra due punti, la latitudine e l'azimut dell'uno di essi, ritrovare la latitudine dell'altro: soluzione di questo problema, trascurando la quarta potenza dell'eccentricità, e le più alte. Ivi *p.* 164. Soluzione generale. Ivi *p.* 167. Se ne deduce la dimostrazione della formola di Legendre, nella quale si tien conto della quarta potenza dell'eccentricità, e si trascurano le superiori. Ivi *p.* 181. Si riducono le equazioni fondamentali ad altra forma più comoda. F. M. T. II. P. I *pag.* 1. Si sciolgono gli altri nove Problemi della Trigonometria sferoidica. Ivi *p.* 13. e segg; F. M. T. II. P. II. *pag.* 1. e segg. Questi dodici Problemi bastano a risolvere i venti casi che offre il triangolo sferoidico ellittico. Ivi *p.* 47. Tavola analitica di questi casi. Ivi *p.* 48. Varie soluzioni che d'alcuni casi ponno darsi. Ivi *p.* 49. Avvertenza necessaria nel calcolare le formole precedenti. Ivi *p.* 55. Elementi d'un triangolo sferoidico ellittico, che per esercizio di calcolo potranno verificarsi colle date soluzioni Ivi *p.* 56. Relazione della trigonometria sferoidica alla sferica. Ivi *p* 57.

Tromba acustica a sollievo de' sordastri. F. M. T. II. P. I. *pag.* 227. Stromenti acustici di Lecat, e loro difetti. Ivi *p.* 228. Tromba a corpo ellittico provata e colla ragione e colla esperienza molto più efficace a quest'uopo. Ivi *p.* 230. Aggiunta a questa tromba per renderla vieppiù operativa. Ivi *p.* 234.

V

Vapori vescicolari, loro esistenza sostenuta contro le opposizioni di Monge. F. M. T. II. P. I. *pag.* 344. 438.

Varus adjettivo, e *Varare* verbo, che cosa significhino, e che sia *varare flumen*. L. T. I. P. II. *pag.* 250.

Vasi linfatici se esistano nella placenta e nel cordone ombelicale.

F. M. T. I. P. II *pag.* 209. Indagini anatomiche per rinvenirli. Ivi *p.* 211. Indizj e conghietture verosimili della loro esistenza. Ivi *p.* 214.

Vegetabili. Vane apparenze di sensibilità, e di movimenti spontanei e volontarj nelle piante. L. T. I. P. I. *pag.* 64.

Vescichetta ombelicale. F. M. T. II. P. I. *pag.* 373. Stato della vescichetta ombelicale esplorata ne' feti più o meno maturi. Ivi *p.* 374. Essa è naturale, ed è costante negli embrioni sino al terzo mese dal concepimento. Ivi *p.* 377. Osservazioni di Malpighi e di Haller sulla bolla ombelicale del pulcino covato. Ivi. Nuove osservazioni sullo stesso soggetto. Ivi *p.* 380. Processo ombelicale del peritoneo, il quale se non si ritira entro l'addome, o se non si restringe e chiude l'orificio del bellico, dà luogo alle Ernie ombelicali. Ivi *p.* 384.

Vetri. Conghietture sulla cagione del fendersi certi vetri in certe singolari circostanze. F. M. T. II. P. I. *pag.* 348.

Viaggio dal Mare Atlantico al Pacifico per la via del Nordovest fatto l'anno 1588. dal Capitano Lorenzo Ferrer Maldonado. L. T. I. P. II. *pag.* 1. Vantaggi di questa navigazione. Ivi *p.* 3. Itinerario. Ivi *p.* 7. Descrizione dello stretto d'Anian (ora detto di Bering) e modo di fortificarlo. Ivi *p.* 18. Progetto per assicurare l'esito di questa navigazione. Ivi *p.* 24. Tentativi de' Navigatori di varie Nazioni per iscoprire un passaggio dal Mare Atlantico al Pacifico per la via del Nordovest. Ivi *p.* 29. Altri vi riuscirono, e prima, e dopo Maldonado. Ivi *p.* 46. 85. Perchè il viaggio di Maldonado sia stato sino ad ora sconosciuto e dubbioso. Ivi *p.* 37. Cagioni fisiche per le quali questa navigazione si è renduta più difficile, e forse impraticabile. Ivi *p.* 42. Cagioni politiche per le quali questa navigazione or non si pratica, e vuolsi persino negarne la possibilità. Ivi *p.* 50. Le particolarità raccontate nella Relazione di Maldonado ne attestano la sincerità. Concordanza del suo viaggio co' viaggi posteriori, e singolarmente con quelli di Cook. Ivi *p.* 56. Giustificazione degli sbagli presi da Maldonado nel racconto del suo Viaggio. Ivi *p.* 65. 82. e nelle sue mappe. Ivi *p.* 70. Si va incontro alla difficoltà de' ghiacci non trovati da Maldonado. Ivi *p.* 69. Per qual ragione Malaspina non trovasse il passaggio di Maldonado. Ivi *p.* 73. Si dileguano i dubbj esposti nel *Journal de l' Empire* sull'autenticità del viaggio di Maldonado. Ivi *p.* 93. Grosso errore di chi confonde lo stretto d'Anian collo stretto di Hudson. Ivi *p.* 94.

Vibrazioni delle lamine elastiche. F. M. T. I. P. II. *pag.* 393. Sperienze sulle vibrazioni d'una lastra rettangolare di vetro tenuta ferma in un dato punto, e in un altro strisciata coll'arco d'un violino. Ivi *p.* 396. Cospersa di minuta polvere la lastra, la polvere si dispone in certe curve determinate. Ivi. Genesi di queste curve pulvifere. Ivi *p.* 397. Il punto nel quale si suona la lastra è un centro di vibra-

zione; insieme con esso si formano ne' lati della lastra più altri centri di vibrazione secondarj. Ivi *p.* 399. Come si propaghino le vibrazioni in una fibra elastica. Ivi. Come in una lastra. Ivi *p.* 401. Come si formino e si allarghino le onde nell'acqua stagnante. Ivi *p.* 404. I centri secondarj di vibrazione si formano anco nell'area della lastra. Ivi *p.* 405. Il numero e la positura de' centri di vibrazione, e quindi le traccie pulvifere variano, generalmente parlando, col variarsi del fulcro, del punto ove la lastra si suona, e del tono che se ne trae. Ivi *p.* 406. In parità delle altre circostanze le curve pulvifere non si cangiano, se il fulcro si trasporta in un punto qualunque delle medesime. Ivi *p.* 409. Neppure non si cangiano, se il punto del suono si trasporti in alcuno de' centri di vibrazione: di modo che il centro primario di vibrazione e i secondarj si permutano a vicenda. Ivi *p.* 412. Sperienze sulle vibrazioni d'una lastra triangolare; risultati analoghi. Ivi *p.* 416. I tuoni più acuti danno più centri di vibrazione e più vicini tra loro: corrispondenza fra il tuono delle lastre vibrate, e le curve pulvifere. Ivi. Il premere un punto della lastra situato fuori delle curve pulvifere altera così il tuono della lastra, come l'andamento di esse curve. Ivi *p.* 421. Effetti della diversa grandezza della lastra. Ivi *p.* 423. e della diversa loro materia. Ivi *p.* 426. Tuoni della scala diatonica ricavati da una stessa lastra triangolare di vetro. Ivi *p.* 427. Forma generale dell'equazione delle curve pulvifere. Ivi *p.* 429.

Virgilio. I quattro libri delle Georgiche volgarizzati in verso sciolto. L. T. I P. I. *pag.* 287. Annotazioni alle Georgiche. Ivi *p.* 385. Pienezza de' precetti georgici di Virgilio sulla coltivazion delle biade. L. T. I. P. II. *p.* 144. e sulla coltivazione degli alberi. Ivi *p.* 148. Saggio d'un nuovo comento delle poesie di Virgilio, inteso unicamente a mostrarne ed analizzarne le bellezze. L. T. I. P. I. *p.* 243. Poesia descrittiva; evidenza delle pitture Virgiliane in diversi esempj mostrata. Ivi *p.* 248. Mal censurato e proscritto da Heine quel verso

Romuleoque recens horrebat regia culmo. Ivi *p.* 251. E l'altro

Saxa vocant Itali mediis quæ in fluctibus, aras. Ivi *p.* 258.

Critica non troppo giusta di Blair sopra il passo

. . . . . *avulsaque viscera montis*

Erigit eructans

Ivi *p.* 255. E sopra quello

. . . . . *ingeminant Austri, et densissimus imber.*

Ivi *p.* 259. Pregi dell'immaginazione, e dell'invenzione in Virgilio. Ivi *p.* 274. Diceria di taluni sulle lodi che dà Virgilio ad Augusto. Ivi *p.* 280. Bellezze di quel passo delle Georgiche *Felix qui potuit* etc. Ivi *p.* 282.

Vista. Esperienza per la quale si prova che noi sin nell'infanzia

veggiamo gli oggetti diritti, e non mai rovesciati come nella retina si pingono. L. T. I. P. II. *pag.* 216. Il campo visibile dell'occhio è maggiore d'un angolo retto. Ivi *p.* 220. Ma il campo della visione mediocremente distinta non s'estende guari a più di 10 gradi di qua e di là dall'asse ottico. Ivi *p.* 221. Esame dei dubbj promossi dal Sig. Dalembert sulla Teorica della Visione. Ivi. Gli oggetti non si veggono nella direzione del raggio incidente sulla retina. Ivi *p.* 222. Gli oggetti situati entro il campo della visione mediocremente distinta si veggono presso a poco nella direzione della normale alla superficie della retina nel punto d'incidenza del raggio. Ivi *p.* 224. Gli oggetti situati nell'asse ottico si veggono nella direzione dell'asse medesimo; si scioglie la difficoltà di Dalembert. Ivi *p.* 226. Gli oggetti situati fuori del campo della visione distinta appajono confusi, indeterminati e sparuti; come a ciò provegga la natura mercè la somma mobilità dell'occhio. Ivi *p.* 227. Altra discussione sul dubbio del Sig. d'Alembert contro il principio comunemente ricevuto che gli oggetti mirati si veggono nell'asse ottico. F. M. T. I. P. II. *pag.* 454 Equivocazione onde muove questo dubbio. Ivi *p.* 455. Non appaga la soluzione datane dal P. Scarella. Ivi *p.* 456. Sciogliesi il dubbio del Sig. d'Alembert. Ivi *p.* 458. La distanza nella più parte de' casi non è oggetto della vista. Ivi *p.* 462. Quistione fra Porterfiel e Reid se propriamente dir si possa che un oggetto si vede a una certa distanza. Ivi *p.* 460. Raddoppiati compajono gli oggetti veduti e non mirati, che sono posti a distanza diversa da quella dell'oggetto mirato. Ivi *p.* 464. Non così quelli posti alla stessa distanza: proprietà dell'Oroptere. Ivi *p.* 465. Ogni oggetto è veduto nella normale innalzata su quel punto della retina, in cui ne cade l'immagine. Ivi *p.* 467. Opinione di Barchelei che l'occhio solo in verun caso non può accorgersi delle distanze. Ivi *p.* 470. E che le percezioni visibili non hanno alcuna real connessione colle percezioni che per esse si risvegliano nella mente. Ivi *p.* 471. La prima asserzione di Barchelei non è provata abbastanza dalla storia del cieco di Cheselden. Ivi *p.* 480. Rifiutasi la seconda asserzione di Barchelei. Ivi *p.* 472. Le leggi della visione sono probabilmente diverse nelle varie classi d'animali. Ivi *p.* 482.

Vitruvio. Spiegazione e comento d'alcuni luoghi del Libro III. Cap. 2 e 3. e delle regole d'Architettura in essi luoghi prescritte. Aumento del modulo nelle maggiori altezze. L. T. I. P. II. *pag.* 165. Ragioni sulle quali è fondata questa regola. Ivi *p.* 175. Membri superiori ai capitelli delle colonne inclinati all'innanzi. Ivi *p.* 177. Ingrossamento delle colonne in alcuni portici. Ivi *p.* 178. Scanalature moltiplicate in alcune colonne. Ivi *p.* 179. Ingrossamento della colonna verso la sua metà. Ivi *p.* 180. Scabelletti diseguali. Ivi *p.* 182.

Volte. Problema di Bossut sull' equilibrio delle Volte sciolto colla Teoria delle funzioni analitiche F. M. T. I. P. II. *pag.* 98. La curva d' equilibrio delle Volte speditamente si determina mediante il principio delle velocità virtuali. F. M. T. II. P. I. *pag.* 418.

ERRATA DI QUESTO VOLUME

Errori	Correzioni
pag. 67. lin. 13 Cambalic	Cambalù
75. lin. 11 impasti	impassi
81. lin. 2 pretendano	pretendeano
82. lin. ult. sotto la direzione	secondo la projezione
214. lin. 27 *a dottarsi*	*adottarsi*
219. lin. 8 Ho tormentata	Ho tormentato
220. lin. 25 ottico	diretto